المجلد 23 ـ العدد 1 يناير (كانون الثاني) 2007

SCIENTIFIC AMERICAN

January 2007





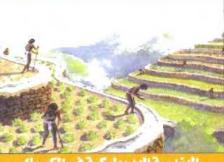
نمو متسارع للطاقة المتجددة



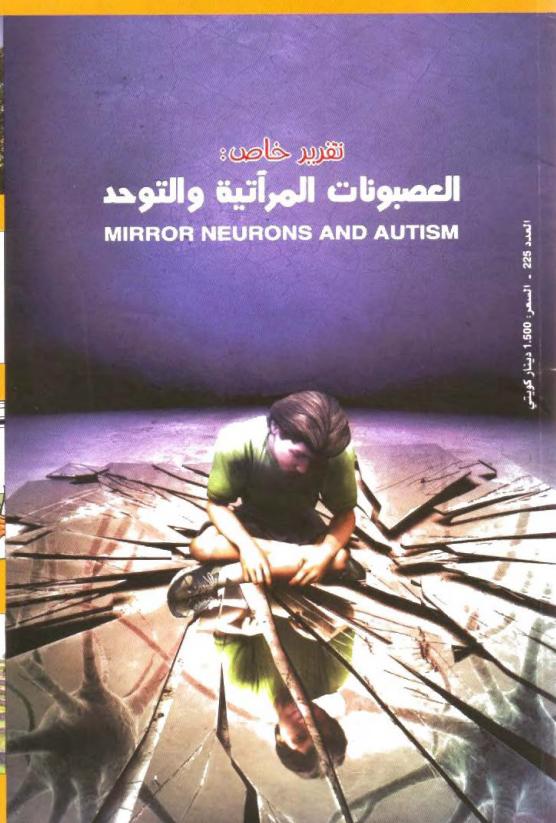
تأمين وقود لوسائل النقل الستقبلية



برمجيات خبيثة تفزو الهواتف الخلوية



ما قبل التاريخ



ترهمية في مراجعية



المفالات

تامين الوقود لوسائل النقل المستقبلية حد لا ميورد >

يوسف على محمود _ بسام المغصراني



تقانات جديدة ومركبات أخف وأنواغ بديلة من الوقود يمكن أنَّ تخفض انبعاثات غاز الدفينة من السيارات والشاحنات



أسباب غير نيزكية للانقراضات الحماعية القديمة <2311 D Px

فؤاد العجل _ عبدالقادر عابد

غازات خانقة وحرارة مرتفعة انبعثت من باطن الارض والبحار، اسبابها غير تتركبة [كويكسية]. أحدثت على الأرجع عدة انقراضات جماعية قديمة فهل يمكن أن تتشكل من جديد شروط الدفيئة القاتلة نفسها؟



برمجيات خبيثة تغزو الهواتف الخلوبة د 11 هيپوس >

حاتم النجدي _ محمد ديس

على المستهلكين وشركات صناعة الهواتف وشركات الامن التحرك سريعا للتصدى لتهديد فيروسات حديدة تستهدف الأجهزة الخلوية (النقالة).





الهندسة الهدروليكية في المكسيك ما قبل التاريخ ۱۵۰۰ کاران> ـ ۱۰۰۰ نيلي>

حان خوري _ عدمان الحموي

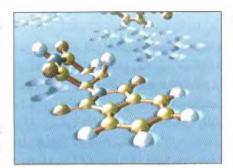
قبل نحو ثلاثة ألاف سنة. شيد أسلاف الأرتكس في العالم الجديد المنظومات الأولى لادارة المياه على نطاق واسع محلة العلود تصدر شهرية من الكريب مند ماء 1966 عن مؤسسة القويث للقدم الطعن ومندأ فلية والدنة علم برام مطعر الرزية هناوت الديم حير بولة الكريب وقد عسب ماء 1978 بهذه العليمة في القطود عي عي تلاك إلى مستوياتها فرصة العليمة في القطود عي عي تلاك إلى مستوياتها فرصة الطعيم العليمة والمحكمة العلود عي عي تلاك إلى مستوياتها في عالم المحكمة العليمة العليمة العليمة العليمة العليمة العليمة العليمة العليمة العليمة العدال العليمة العدالة الع



نمو متسارع للطاقة المتجددة حلا الا كامَنِ»

بسام المعصراتي _ أحمد الحسار

توشك الخلايا الشمسية وتوربينات الرياح والوقود البيولوجي أن تصبح مصادر رئيسية للطاقة



مستقبل واعد للدمغ الجريثي × ځوسياځ >

محمد عبدالحميد شاهين - عبدالحافظ حلمي



تستطيع دمغات بالاستيكية بالغة الصغر ومحاكبات للجربنات السولوجية أن شيرًع اكتشاف الأدوية وتحذر من الإرهاب البيولوهي وتزيل السموم من البيئة



۱۱۰ ریزولائی، د ۱۱ فوگاسی، د ۱۶ کالیسی،

زياد القطب _ عدنان الحموى

عدنان تکریتی ۔



قد تتوسط العصبونات المرأتية، وهي صنف خاص من خلايا الدماغ، مقدرتنا على تقليد وتعلم وفهم افعال الأخرين ومقاصدهم



مرايا متكسرة: نظرية في التوحد (الذاتوية) ۱۱۶ واماشاندران، ۱۱۴ آوبرماری

حينما تصاب منظومة العصبوبات المراتية في الدماغ بحلل وظيفي، فقد ينتج من ذلك نقصان في إدراك أحاسيس الأخرين وحالات أخرى خاصة بالتوحد.

64 أخبار علمية

- المنظومة لاش
- حلقات نائرية لا تنسى
- دويار عند القمة الحليدية
 - نقاط موحرة

66 وجهة نظر

لنحافظ على حياد ألإنترنت



تأمين الوقود لوسائل النقل المستقبلية

ما الخيارات المتاحة لتقليل الطلب على النفط ولتخفيض انبعاثات غاز الدفيئة" من السيارات والشاحنات الخفيفة"؟

حلظ هیوود>

ادا توخينا الامانة قان معطمنا، في البلدان الغبية، سيعترف بحيث نظم وسائل النقل الحالية ذلك أن هذه الوسائل تمكننا من التنفل وقتما نشا، وعادة، من الباب إلى الباب و بشكل منفرد أو مع العائلة أو الأصدقا، ومع استعتنا أيضا إن شبكة توزيع البضائع، غير المرنية غالبا، تقوم بنقل البضائع من مكان إلى اخر وتدعم نمط معيشتنا وما دام الأمر كذلك، فما الداعي للقلق حول السنقبل وعلى وجه الخصوص حول كيفية تأثير الطاقة، التي هي القرة المحركة لوسائل النقل، في بينتنا؟

تكمن الإجابة في حجم نظم وسنائل النقبل هذه وبموها الذي لا يمكن إيقافه. وهي تستخدم الوفود المشتق من النفط (البنزين والديزل) بمعدلات لا يمكن تخيلها فعنصر الكربون في هذا الوقود يتأكسد ليتحول إلى ثناني أكسيد الكربون ــ الذي هو من عازات الدفينة _ خلال سيرورة احتراق الوقود. وهذا يعني أن الاستخدام المكتف لذلك الوقود يؤدي إلى صعود كميات هانلة من غاز ثناني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوى وتسهم وسائل النقل في 25 في المنة من مجمل غازات الدفينة المنبعثة في الغلاف الجوي على المستوى العالمي ومع تنامي انتشار وسائل النقل في البلدان النامية، فإن الطلب العالمي المتزايد على الوقود سوف يجعل التحكم في تركيز غازات الدفيلة في الغلاف الجوي من أكبر التحديات التي تواجهنا إن أسطول المركبات الخفيفة في الولايات المتحدة (السيارات، وشاحنات البكب pickup، والشاحنات الخفيقة) يستهلك 150 بليون كالون (550 بليون لتر) من البنزين سنويا، وهذا يعادل 1.3 كالورّ من البتزين يوميا للفرد. فإذا استهلكت الأمم الأخرى التنزين بالمعدل ذاته فإن الاستهلاك السنوي العالمي سيرتفع إلى عشرة اضعاف الاستهلاك الحالي تقريبا

وعندما ننظر إلى المستقبل. فما الإمكانات المتاحة للاستمرار في الاستفادة من وسائل النقل بتكلفة مقبولة؛

نظرة إجمالية

- إن الاستخدام المكتف للوقود البترولي في النقل يطلق كميات هائلة من ثنائي اكسيد الكربون في الجو - نحو 25 في المئة من كمية هذا الغاز على المستوى العالمي.
- تنضمن الخيارات المتاحة للحد من هذه الانبعاثات أو خفضها تحسين تفانة المركبات وإنقاص حجمها وتطوير أنواع مختلفة من الوقود وتغيير طرق استخدام المركبات.
 - على الأغلب، سنحتاج إلى أنباع كافة هذه الخيارات لنحقق النجاح.

الخيارات المتاحة

هناك العديد من الخيارات التي يمكن أن تُحدث تعديلا جوهريا فمن المكن تحسين تقانة المركبات أو تغييرها ومن المكن تغيير نمط استخدامنا للمركبات ومن المكن تقليل حجم المركبات ومن المكن استخدام أنواع اخرى من الوقود ومن الارجح أنه سيتعين علينا تطبيق هذه الخيارات جميعها لتقليل استهلاكنا للطاقة تقليلا جذريا وتقليل انبعائات غاز الدفينة

وعند تفحص هذه الخيارات ينبغي أن ناخذ بالاعتبار عوامل عديدة تتعلق بنظام النقل الحالي فنظام النقل هذا يتلاءم مع سياق استحدامه الاولي، أي العالم المتطور فخلال عفود من الاستخدام كان لهذا النظام متسع من الوقت لينطور على نحو يحصل فيه توازن بين التكلفة الاقتصادية واحتياجات الستحدمين ورغباتهم. والأمر الثاني الذي ينبغي أخذه بالاعتبار هو أن هذا النظام الضخم الفعال يستند كليا إلى مصدر طاقة ملاتم هو البترول، وهذا أدى إلى تطوير انواع من التقانة محرك الاحتراق الداخلي على الأرض والمحركات النفاثة (التوربينات الغارية) في الجو – تلاتم عمل المركبات مع هذا الوقود السائل الغني بالطاقة والأمر الاخير الذي ينبغي أخذه بالاعتبار هو أن المركبات تستمر في العمل فترة زمنية طويلة. ولذلك فإن التغيير السريع سيكون ذا صعوبة مزدوجة، وسوف يستغرق الخد من التأثيرات المحلية والعالمية لاستخدام الطاقة في وسائل النقل ومن ثم تقليلها عقودا قادمة

ايضا نحتاج إلى آن نتذكر أن معايير الكفاءة قد تكون مضللة، فالمهم هو مقدار الاستهلاك الفعلي للوقود خلال السياقة" الفعلية فكفاءة محرك الاشتعال بالشرارة الحالي الذي يعتمد البنزين وقودا، تقرب من 20 في المئة عند السياقة داخل المدن، وفي أفضل ظروف التشغيل تبلغ الكفاءة تحو 35 في المئة ولكن في الكثير من الرحلات القصيرة عندما يكون المحرك باردا ويكون الطقس باردا، إضافة إلى ظروف سياقة السية، يزداد استهلاك الوقود ازدبادا محسوسا وكذلك إن بقاء الحرك مشتغلا فيما العربة متوقفة زمنا طويلا والفقد الحاصل في جهاز نقل الحركة يؤثران في ازدياد الاستهلاك فهذه في جهاز نقل الحركة يؤثران في ازدياد الاستهلاك فهذه الظروف الواقعية تتقص كفاءة المحرك الوسطية، بحيث لا يتم

FUELING OUR TRANSPORTATION FUTURE (F.

Overview ()) (

greenhouse gas emissions . 1 .

١٣٠ أو السوق فيادة مركبة

تحويل سوى نحو 10 في المنة من الطاقة الكيميانية الكامنة في الوقود إلى طاقة حركة للمركبة وقد عبر ٨٠ لوفينز> [وهو من أكبر دعاة استخدام المركبات الصغيرة ذات الكفاءة الأكبر] عن هذه الحقيقة بالصبورة الأتية: ،إذا كانت كفاءة الركبة 10 في المنة وإذا اخذنا بالاعتبار وزن السائق إضافة إلى ورزن راكب واحد وبعض الأمتعة، وهذا يعادل حمولة صافية تبلغ نحو 135 كيلوغرام (300 ياوند) - أي نصو 10 في المنة من ورن المركبة _ فإن ا في المئة فقط من طاقة الوقود الموجود في صبهريج العربة هو الذي يحرك هذد الحمولة.»

وينبغى لنا أن ناخذ في حسابنا تكلفة إنتاج الوقود وتوزيعه، وتكلفة استحدام المركبة خلال عمرها الافتراضي الذي هو نحو 000 240 كم (150 000 ميل). إضافة إلى تكلفة صنع المركمة وصيانتها والتخلص منها وعادة ما تسمى هذه

الاطوار الثلاثة المتعلقة بتشغيل المركبة طور من بنر النفط إلى خزان الوقود ، وطور من الخران إلى العجلات ، واخيرا طور من المهد إلى اللحد . ويسبهم الطور الأول بنصو 15 في المنة من الفشرة الكليبة لاستخدام الطاقة وانبعاثات غاز الدفيلة. في حين يسهم الطور الثاني بِنُحو 75 في المنة من ذلك، ويبسهم الطور الثالث بِنُحو 10 في المنة. ومن المدهش أن الطاقة اللازمة لإبناج الوقود ولنصنيع المركبة ليست كمية مهملة. وحسابات الدورة الكاملة هذه تكتسب أهمية، وبحاصة عند أخذنا بالاعتبار استخدام أنواع من الوقود لا تعتمد على البترول

> وأنواع جديدة من تقائلة المركبات فما يستفاد منه وما ينبعث بهذا المعنى الإجمالي هو المهم

إن تحسين تقانة المركبات الخفيفة الموجودة حاليا يستطيع عمل الكثير: ذلك أن استثمار قدر اكبر من المال _ بهدف زيادة كفاءه المحرك والية نقل الحركة

وإنقاص الوزن وتحسين الإطارات وتقليل مقاومة الهوا، _ يمكن أنّ يؤدي إلى إنقاص استهلاك الوقود بمقدار الثلث تقريب خلال السنوات العشرين القادمة أو نحو ذلك ـ تحسين بمعدل 1 إلى 2 في المنة سنويا (وهذا الإنقاص سيكلف ما بين 500 و 1000 دولار لكل مركبة وهذا المبلغ لن يزيد في تكلفة المركبة خلال سنى عملها بحساب الأستغار المستقبلية للوقود). وأنماط التحسينات هذه كانت تُجرى على مدى السنوات الخمس والعشرين الماضية بصورة دائمة. لكننا كنا نشتري سيارات وشاحنات صغيرة اكبر واثقل واسرع فالغينا بذلك الفوائد التي كأن بإمكاننا تحقيقها بوساطة هذه التحسينات. ومع أن التحول إلى السيارات الأكبر والأقوى أكثر ظهورا في الولايات المتحدة، فقد حدث ايضا في أمكنة أخرى من

مليون برميل يوميا

الإجمالي النقل



سيارة مفترحة من الشركة فولكسفاكن صُممت لتحمل راكبين داخل الدن والضواحي، نزن هذه السيارة 290 كغ (460 ياوند) وتقطع 240 ميل نكل كالون، وهي موجودة كيموذج أولى فقط

العالم إننا تحتاج إلى طرابق تحفز المشترين على استخدام الإمكانات المتاحة لتفليل استهلاك الوقود وتقليل البعاثات غاز الدفينة لتوفير الوقود والحد من التلوث

وفي المدى القريب، إذا تم إنقاص ورن المركبات وحجمها وإذا ما قام المتسترون والمصنّعون بتحطى الرغبة في زيادة قدرة المركبات وادامها باستمرار، عندند ربما أمكنناً، عن البلدان المتطورة، إبطاء معدل الطلب على البترول. ثم جعله يتوقف عند 31 في المنة أعلى من معدله الحالي في مَدى براوح بين 15 و 20 سنة. إذ بيدا هذا المعدل بالتناقص بعد

ذلك. ولا يبدو هذا التوقع جسورا بالدرجة الكافية، بيد أنه تحد بواحهنا ويختلف تماما عن مسارنا الخالى الذي يتضمن نموا مستقرا في استهلاك الوقود بمعدل 2 في المئة سنويا تقريبا أمـــا على المدى الطويل فلديث بدائل آخرى: إذ يستطيع تطوير

أنواع من الوقود تحل جزئيا محل البترول ونستطيع أن تتحول إلى أنظمة دفع جديدة تستخدم الهدروجين أو الكهرباء ونستطيع المضى أبعد من ذلك بتصميم مركبات أصغر وأخف من تلك المستحدمة حاليا مع التشجيع على قبولها

ملايين برميل يوميا

لنقل الناس

والبضائع جوا

وقد يكون من الصعوبة بمكان تحقيق خيار الوقود البديل ما لم يكن هدا الوقود منسجما مع نظام التوزيع القائم حاليا وكذلك فإن الوقود المستخدم حاليا هو سائل ذو كثافة عالية من الطاقة : ومن ثم فإن اللجوء إلى وقود دي كثافة أقل من الطاقة بستلزم استخدام خزائات وقود أكبر أو الاكتفاء بمدى أقل للمسافة القصوي التي

Daily Use of Petroleum Worldwide ; - .

مليون برسيل يوميا

للشحن العري إنقل

البضائع)

tank to wheels (*) high-energy density (£

الاستهلاك اليومي للبترول في العالم"

حاليًا، يستهلك الناس 80 مليون برميل يوميا [MBD]

ويدهب نلثا هذه الكمية لوسائل النقل

مليون برميل يوميا

للنقل الدرى (مقل

r, radle-to-grave +

المقاييس الزمنية للتقانات الجديدة"

من الممكن للتصاميم الجديدة للمركبات أن تزدي، في نهاية المطاف، إلى تخفيض استهلاك الطافة في وسائل النقل في الولايات المتحدة، ولكن ذلك لن يقدم حلا سريعا. وتبين التقديرات ادناه، والمقتسمة من مختبر المعيد MIT للطاقة والبينة، الفترات الرمنية اللازمة لكي يكون للتقانات الجديدة أثر ملموس

		طور اا	لتنفيذ	
تقانة المركبات	مركبات منافسة في السوق	اختراق عبر إنتاج مركبة جديدة	اختراق أسطول رئيسني"	الزمن الكلي للناثير
محرك شاحن توربيني يعمل بالبنزين	5 سنوات	10 سنوات	10 سنوات	20 سنة
محرك ديزل بتلوث قليل	5 سنوات	15 سنة	15-10 سنة	30 سنة
هجينة مع البنزين	5 سنوات	20 سنة	15-10 سنة	35 سنة
هجيئة تعتمد خلايا الوقود الهدروجيني	15 سنة	25 سنة	20 سنة	55 سنة

[•] اكثر من ثلث المسافات المفطوعة

تقطعها المركبة من المسافة الحالية التي تبلغ تنحو (400 ميل. وضمن هذا المنظور فإن المديل الدي يبرز جليا هو البترول غير التقليدي (الرمل البترولي ، النفط الثقيل، الزيت الحجري ، الفحم الحجري) بيد أن معالجة هذه الموارد الإنتاج ، الزيت ، تتطلب كميات كبيرة من أشكال أخرى من الطاقة، مثل الغاز الطبيعي والكهرباء لذلك فان سيرورات المعالجة هذه تبعث كميات ملموسة من غازات الدفينة وتؤدى الى تأثيرات بينية أخرى، إضافة إلى ذلك فإن هذه السيرورات تستلزم توظيف رؤوس اموال كبيرة ومع ذلك فقد بدأ الاستثمار الفعلى لمصادر البترول غير التقليدية، رغم العواقب البينية الواسعة المترتبة عليها ومن المتوقع أن تلبي هذه المصادر نحو 10 في المنة من وقود النقل خلال السنوات العشرين المقبلة

إضافة إلى ذلك فقد بدأ إنتاج أنواع من الوقود المستخرج من الكتلة البيولوجية (مثل الايثانول والديزل البيولوجي)، والتي تعد بانبعاث كميات أقل من ثنائي أكسيد الكربون لكل وحدة طاقة. ففي البرازيل يشكل الإيثانول المصنوع من قصب السكر ما يقرب من 40 في المنة من وقود النقل. وفي الولايات المتحدة الامريكية يتم تحويل نحو 20 في المنة من محصول الذَّرة إلى إيثانول. ويخلط معظم هذا الايثانول بالبنزين بنسبة تعادل ١/١ في المنة للحصول على ما يسمى البنزين المعاد تشكيله (الأنظف في الاحتراق). وتهدف السياسة الحديثة للطاقة الوطنية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى مضاعفة إنتاج الإيثانول المستخدم في الوقود، والذي يبلغ حاليا 2 في المنة، بحلول عام 2012 إلا أنه من الصروري أن ينم تخفيض كميات السماد والمياه والغاز الطبيعي والكهرباء المستخدمة في إنتاج الإيثانول من الذرة تخفيضا كبيرا ويبدو أن استثمار الطاقة البيولوجية السليلوزية (بقايا النباتات ونفاياتها غير المستخدمة كمصادر غذائية) اكثر كفاءة وأقل تلويثا للبينة من جهة انبعاثات غاز الدفينة ومع أن ذلك لبس أمرا مربحا تحاريا، فمن المكن أن يصبح كذلك قريبا اما الديزل البيولوجي فيمكن إنتاجه من محاصيل متعددة (مثل بذر اللفت وعباد الشمس وزيت فول الصويا) ومن الدهون الحيوانية المستهلكة. وحاليا يُجرى خلط الكميات القليلة الناتجة بالديزل العادى

ومن المحتمل أن يتنامي استحدام الوقود المستخلص من الكتلة البيولوجية بشكل مطرد بيد أنه نتيحة للتأثيرات غير الأكيدة لهذا الأمر في البيئة، المصاحبة لتحويل محاصيل الكتلة البيولوجية إلى

وقود بكميات كبيرة (التأثيرات في نوعية التربة وفي مصادر المياد وانبعاثات عاز الدفينة)، فإن هذا النوع سيسمهم ولكنه من غير المحتمل أن يسود .. كمصدر وقود مستقبلي في الزمن القريب،

ويتماوت استخدام الغاز الطبيعي وقودا لوسائل الثقل في مختلف أرجاء العالم، حيث يراوح من أقل من ! هي المئة إلى ما بين 10 و 15 في المنة في بلدان قليلة، إذ تجعل السياسة الضريبية ذلك أمرا مجديا اقتصاديا ففي تسعينيات القرن العشرين، أدى استخدام الغار الطبيعي وقودا لصافلات مدن الولايات المتحدة الديزل ـ مصحوبا بوسائل تنظيف العادم ـ هو بديل أرخص

وماذا عن تقانة منظومات الدفع الجديدة ومن المحتمل أن تتضمن الابتكارات محركات تعمل بالبنزين مطورة بشكل كبير امثل استخدام شاحن توربيئي ذي حقن مباشر للوقود)، وكفاءة أكبر لنقل الحركة، واستخدام ديزل ذي البعاث منخفص مع خفارات ومصايد حبيبات في العادم وريما تضمن الأمر أيضا مفاربات جديدة لكيفية احنراق الوقود وحاليا تستخدم سيارات هجينة (مهجنة) تجمع بين محرك بتزير صغير ومحرك كهرباني تشغله بطارية (مدخرة). وانتاج مثل هذه السيارات في نمو وتستهلك هذه المركبات كميات أقل من البنزيز في النسياقية داخل المدن، ولها جندوي أقل في السياقة على الطرق السريعة، وتكلفة شراء الواحدة منها تزيد على تكلفة السيارات المعتادة بضعة الاف من الدولارات

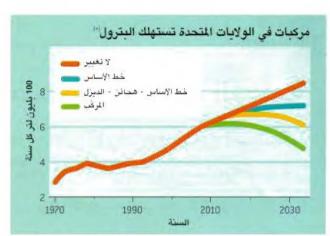
ويستكشف الباحثون انظمة دفع وانواع وقود مختلفة بصورة جذرية. وعلى وجه الخصوص تلك الني لها إمكانية كامنة أكبر في تقليل انبعاثات غاز ثنائي أكسيد الكربون على مدى دورة حياته فهناك العديد من المنظمات التي تعمل على تطوير مركبات تعتمد على خلايا الوقود الهدروجيني بطريقة هدينة مع بطارية ومحرك كهربائي ومن المكن لهذه النَّظم أن تزيد كفاءة المركبة إلى الضعف. إلا أن هذه الريادة تكون على حساب كمية الطاقة المستنفدة وعلى حساب انبعاثات الغار خلال سيرورة إنتاج الهدروجين وتوزيعه فإذا أمكن إنتاج الهدروحين بسيرورات تتضمن انبعاثات قليلة للعار الكربوني وإذا أمكن ابتكار نظام عملي لتوزيع الهدروجين، كان لهذا المصدر موقع مهم كوقود دي انبعائات منخفضة غاز الدفينة ولكن

cal shale 1

Timescales for new Technologies -

^{*} اكثر من ثلث التاج المركبة الحديدة

ide cycle (1)



أربعة سيناريوهات حول استهلاك البقرول خلال الربع التالي من هذا القرر. ولا تعبيره: يفترض ثنات استهلاك الوقود لكل مركبة وبقاءه كما هو بمستوى استهلاك عام 2008، حط الأساس: buseline: بتضمن إضافة تحسبنات جذرية في التقانة: في حين أن «خط الأساس» مجاس hybrids - الديزل» يفترض الإضافة التدريجية للمركبات الهجيئة (بنزين-كهرباء) ومركبات الديزل لأساطيل النقل: ويضيف الركب composite إلى المزين للسابق نخفيض نزايد بيع المركبات وتخفيض معدل المسافات القطوعة بالسيافة.

تلزم اختراقات تقانية كبيرة وعقود عديدة قبل أن يصبح النقل المعتمد على الهدروجين واقعا ويكون له تأثير واسع الانتشار.

ويطبيعة الحال، فإن الهدروجين حاملً للطاقة وليس مصدرا لها والكهرباء حامل للطاقة بديل، يمكنها توليد الطاقة من دون إطلاق ثناني أكسيد الكربون ، وهذا حدا بفرق بحث عديدة للعمل على استخدامها في وسائل النقل. إن التحدي الرئيسي يكمن في قدرة بطارية على خزن طاقة كافية لمدى سياقة معقول ويتكلفة مقبولة. ومن العوائق التقنية ايضا الزمن الطويل اللازم لشحن البطارية إذ سيكون على من كان معتادا على ملء خزان ساعات لشحن البطارية. وإحدى الطرائق لنجاوز القصور في ساعات لشحن البطارية. وإحدى الطرائق لنجاوز القصور في المدى للسيارات الكهربائية هو السيارات الهجيئة التي توصل بمقبس (مأخذ) الكهربائية هو السيارات الهجيئة التي توصل كهربائية وجزءًا منها فقط من وقود الحرك وحتى الأن. نحن لا نعلم فيما إذا كان هذا النوع من التقنية الهجيئة سيبرهن على نعلم فيما إذا كان هذا النوع من التقنية الهجيئة سيبرهن على جاذبيته الواسعة في السوق.

وماعدا تبني انظمة دفع مطورة، فقد يؤدي التحول إلى مواد اخف وبنى للسيارات مختلفة إلى تقليل ورن المركبة وتحسين استهلاك الوقود من دون إنقاص حجم المركبة، ومن الواضح آن الجمع بين استخدام مواد أخف وتقليص حجم المركبات يؤدي إلى تأثير إيجابي اعظم. ومن الممكن أن تتغيير طريقة استخدامنا للمركبات في المستقبل تغييرا جذريا عن طريقتنا في السيارة ذات الاغراض العامة فمثلا شركة فولكسفاكن لديها نموذج لسيارة صغيرة لراكبين تزن 290 كغ (166 ياوند) وتستهلك لتر بنزين لكل صغيرة لراكبين التن لكل كالون) ـ في حين أن المركبات الصغيرة المتوافرة حاليا في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك وسطيا ويرى البعض أن تقليص حجم المركبة يقلل مستلزمات السلامة، ويرى البعض أن تقليص حجم المركبة يقلل مستلزمات السلامة، ولكن من المكن لهذا الامر أن يعالج

ترويج التغيير "

مما لا شك فيه أن التقانة الأفضل تؤدي إلى تحسين كفاءة استهلاك الوقود، حتى إن السوق في العالم المتقدم يمكن أن تتبنى ما يكفي من هذه التحسينات لكي توازن الزيادات المتوقعة في عدد المركبات وكذلك فإن الزيادة المتوقعة وشبه الأكيدة في أسعار البنزين خلال العقد القادم وما بعده ستؤدي إلى تغيير في طريقة شراء المستهلكين للمركبات وطريقة استخدامها ولكن من غير المحتمل لقوى السوق وحدها أن تكبح جماح شهيتنا المتزادة دانما للنترول.

فمن الضروري وضع مجموعة منسقة من السياسات التنظيمية والضريبية في حيز التنفيذ حتى تتحقق مزايا تخفيض استخدام الوقود الناجمة عن هذه التطويرات المستقبلية ومن المكل ان تتضمن السياسات الفعالة حوافر ضريبية، وهي التي بموجبها يدفع مشترو المركبات الكبيرة المستهلكة للوقود بكميات كبيرة ضريبية إضافية في حين يُعنح مشترو المركبات الصغيرة ذات الكفاءة في استهلاك الوقود حوافر ضريبية ويتفق هذا الاسلوب الضريبي بشكل جيد مع المعايير الاكثر صرامة والتي تتطلب من صانعي المركبات إنتاج مركبات تستهلك وقودا أقل وكذلك فإن إضافة ضرائب أعلى على الوقود ستحفر الناس على شراء المركبات ذات الكفاءة في الوقود. ومن المكن للحوافر شريبية أن تحدث تغيرا أسرع في الوقود. ومن المكن للحوافر في مـقسسات الإنتاج، ولعله من الضـروري الاخـذ بـجـمـيع الإجراءات السابقة لمتابعة سيرنا قدما إلى الامام

U.S. Vehicle Petroleum Use (+ Promoting Change (**)

المؤلف

John B. Hoywood

استان عدل Son Jae للهندسة الميكانيكية ومدير مجتبر سلون للمركبات في معهد ماسانشوستس للتقانة (MIT) وقد تلقى «هويورد» تعليمه في كل من جامعتي كمبردج والمعهد MIT. حيث أصبح عضوا في هيئتها التدريسية عام 1968 وهو مؤلف الكتاب الشائع الاستخدام Intama: Combuston Engine Fundamentals). وعضاء في الاكاديمية اليندسية الوطنية والاكاديمية الامريكية للقنون والعلوم

مراجع للاسترادة

Reducing Gasoline Consumption: Three Policy Options.
Congressional Budget Office. November 2002. Available at www.cbo.gov/ftpdocs/39xx/doc3991/11-21-GasoltineStudy.pdf

Reducing Greenhouse Gas Emissions from from U.S. Transportation.
David L. Greene and Andreas Schafer. Pew enter on Global Climate Change,
May 2003. Available at
www.pewclimate.org/docUploads/ustransp.pdf

Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability: World Business Council for Sustainable Development, 2004: Available at www.wbcsd.org/web/publiccations/mobility/mobility-full-pdf.

DOE FreedomCAR and Vehicle Technologies Program's Fact of the Week www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/facts/2006-index.html

Scientific American, September 2006





أسباب غير نيزكية للانقراضات الجماعية القديمة"

غازات خانقة وحرارة مرتفعة انبعثت من باطن الأرض والبحار، أسبابها غير نيزكية (كويكبية)، أحدثت على الأرجح عدة انقراضات جماعية قديمة. فهل يمكن أن تتشكّل من جديد شروط الدفيئة القاتلة نفسها؟

< 3,99 13 PS

اشار الفيلسوف والمؤرّخ ١٦٥٠ كُهنّ الى أن صروع المعرفة العلمية تتطور إلى حد ما مثل الكاننات الحية وعوضا عن تطوّرها ببطه فإنّها تتمتّع بمدد طويلة من الاستقرار تقطعها ثورات قليلة الحدوث وذلك بطهور أنواع جديدة ويتطور العلم تظهر نظريات جديدة ويناسب هذا الوصف بصورة خاصة حقل دراستي. أي اسناب الانقراضات الجماعية ونتانجها - تلك الثورات البيولوجية الدورية عندما كان ينقرض جزء كبير من مخلوقات الارض الحية ولا يعود بعدها أي شيء لما كان سابقا

ومنذ تعرّف هذه الانقراضات الجماعية التاريحية أول مرة. قبل نحو قرنين من الزمن، اعتقد علما، الأحافير أنَّها كانت أحداثًا تدريجية سبَّبتها تغيّرات مناخية وقوى بيولوجية، مثل الافتراس والتنافس والمرض، ولكن في عام 1980، تعرُّض فهم الانقراضيات الجماعية إلى ثورة - كُهْنية» (نسبة إلى الفيلسوف كهن). عندما اشار فريق من الباحثين [بجامعة كاليفورنيا في بركلي] بقيادة الجيولوجي < ١٠. الفاريز ، إلى أنَّ الانقراض الشهير القاتل للدينوصورات، قبل نحو 65 مليون سنة، حدث بسرعة نتيجة كارثة في النظام البيني أعقبت تصادم نيـزك (كويكب) مع الأرض وعلى مـدى العقدين التاليين، أحرزت فكرة إمكانية قتل جزء كبير من الحياة على الأرض بنيزك من الفضاء قبولا واسعا _ اذ اعتقد كثير من الباحثين في النهاية أنَّ فتات الصخر النائجة من تصادم نيزك مع الأرض سبِّبت على الأرجع ثلاثة القراضات على الأقل من الانقراضات الجماعية الخمسة الكبرى وقد اتخذ قبول الجماهير لهذه الفكرة شكلا محدَّدا مع إنتاج هوليود السينمائي الفائق المتمثَّل بالفيلمين ديب إمياكت Deep Impact وأرماكنون Armugeddon

وفي الوقت الحاضر، فإن تحولًا أخر في تفكيرنا حول ماض متقطع للحياة مازال في طور التشكّل إن هناك دليلا جيوكيميانيا جديدا موجودا في مجموعات من الصحور المتطبّقة التي تمثّل أحداث الانقراض الجماعي في السجل الحيولوخي ويتضمن الدليل الاكتشاف المثير لبقايا كيميائية دعيث مؤشرات بيولوجية (حيوية) biomarkers عضوية، تنتجها اشكال الحياة الدقيقة التي لا تترك بقايا احفورية وتوضّح هذه البيانات مجتمعة أن التصادم الكارثي كسبب للانقراض الجماعي كان الاستثنا، وليس القاعدة وفي معظم الحالات، يبدو أن الكرة الارضية نفسها اصبحت العدو الاسوا

للحياة في أسلوب لا يمكن تصوره من قبل. وقد تضع نشاطات البشر الحالية الغلاف الحيوى في خطر مرة أخرى

وفقا للجيولوجي ﴿الفاريزِ ﴾ ``

ومما يساعد على فهم الحماس العام لنمودج التصادم مراجعة الادلة التي غذته فالسيناريو الذي وضعه الجيولوجي «١٧ الفاريز» بالاشتراك مع والده الفيزيائي ١٠ ١٧ الفاريز» والمختصين بالكيمياء النووية ١١٠ ميتشل، و ١٠ اسارو، يحتري على فرضيتين منفصلتين الأولى تفترض أن نيزكا كبيرا إلى حد ما ـ قُدر قطره بنحو ١١١ كم ـ ضرب الكرة الأرضية قبل نحو 65 مليون سنة، والقرضية الآخرى هي أن النتائج البينية للتصادم أدت إلى نفوق أكثر من نصف عدد أنواع الكاننات الحية فقد وجدوا آثاراً خلفتها الصدمة في العبار المترسب على شكل طبقة ثخينة من الإيريديوم ـ وهو عنصير فلزي نادر على الارض ولكنه شائع في مواد أصلها من خارج الكرة الارضية

وفي غضون عقد من الزمن من هذا الإعلان المهش كشفت «بصمة القابل» على شكل حفرة ارتظام تشيكسولي Chicxuloh مختفية في سبهل منبسط بشبيه جريرة يوكاتان في المكسيك فقد أزال اكتشافها معظم الشكوك المثبقية حول انتهاء الدبنوصورات بضربة واحدة. وفي الوقت نفسه، آثارت شكوكا جديدة حول احداث الانقراضات الجماعية الاخرى إذا كان احدها قد حصل بسبب تصادم. فما الذي حصل بشأن بقية الانقراضات في الواقع، لقد أبيد معظم اشكال الحياة على الأرض خمس مراك في أثناء الـ 5000 مليون سنة الماضية من تاريخ الأرض. فقد جرى أول حدث من هذا النوع في نهاية الدور الأوردوفيسي، قبل نحو 144 مليون سنة أما الحدث الثاني فقد حدد بالقرب من تهاية الدور الديفوني، أي قبل نحو 474 مليون سنة، وأكبر عدد في الدور البرمي - قبل نحو 154 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة نهاية الدور البرمي - قبل نحو 251 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 251 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة علية الدور البرمي - قبل نحو 251 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 مليون سنة، وقد أدى إلى إبادة بهاية الدور البرمي - قبل نحو 261 من الكاننات البحرية و 261 من النباتات و 261 من الكاننات البحرية و 261 من النباتات و 261 من الكاناتات البحرية و 261 من النباتات و 261 من الكانات البحرية و 261 من النباتات و 261 من الكاناتات البحرية و 261 من النباتات و 261 من النبا

[.] العبوان الاصلى للمقالة MPACT FROM THE DEEP

After Alvarez (**

به symmetric evidence وهو تقسيم رمني حيولوهي أطول من العصر ecoch ومتصمر
 الدور perod وهو تقسيم رمني حيولوهي أطول من العصر ecoch ومتصمر
 قم الحقية eco



الحشرات التي تعيش على اليابسة [انظر: «أم الانقراضات الجماعية». الغلام العدد 1 (1996)، ص 24] وحدث النفوق الواسع الانتشار مرة أخرى قبل نحو 201 مليون سنة. عند انتهاء الدور الترياسي وامًا اخر انقراض كبير فقد حدث بالتصادم الكبير المذكور انفا، قبل نحو 65 مليون سنة، منهيا معه الدور الكريتاسي.

وفي بداية التسعينات من القرن العشرين، تنبة عالم الاحافير (المستحاثات) 10 روب> في كتابه الانقراضات: جيئات سيئة ام حظ سييء "Extinctions: Bad Genes or Bad Luck" بن عمليات التصادم هي المسؤولة في النهاية عن جميع هذه الانقراضيات الجماعية الرئيسية وغيرها من الأحداث الاقل شدة ايضا وبكل تأكيد، فيان الدليل على القيصادم عند حدود دوري الكريتاسي/الثلاثي" (K/T) كان مقنعا وسيبقى، إضافة إلى حفرة تشيكسولب وطبقة الايريديوم الواضحة، فإن فتات النصادم التي تضوي حجارة متأثرة بضغط التصادم منعثرة عبر الكرة الارضية، توقي حجارة متأثرة بضغط التصادم سيعثرة عبر الكرة الارضية، تشهد جميعها على ذلك. وهناك إشارات كيميانية اخرى في الرواسب القديمة توثق حصول تغيرات سريعة في انناخ وفي تركيب

بكثيرات أكبريتية خضراء وارجوائية تستعمر نبعا حارا وتعيش في مياد خالبة من الأكسيجين ولكنها تحيية بكبريت الهيدروجير. ويدل أزدهار هذه الكائنات الحية في المحيطات في أثناء فترات الإنقراض الجماعي القديمة على شروط مشابهة مهيمنة على تلك الأزمنة

الغلاف الجوى العائى حصلت بسرعة بعد التصادم

وفي انفراضات آخرى، تشير الادلة إلى التصادم أيضا فقد سبق للحيولوجيين أن ربطوا، في بداية سبقينات القرن الماضي، طبقة الايريديوم الرقيقة بانفراضات نهاية الدور الديفوني وفي عام 2022. أشارت اكتشافات منفصلة إلى عمليات تصادم عند حدود نهاية الدور الترياسي ونهاية الدور البرمي كما لوحظت آثار قليلة من الإيريديوم في طبقة نهاية الدور الترياسي أما بالنسبة إلى الدور البرمي فإن حزينات ،كريات بوكي، الكرة الأرضية) حبيسة داخلها، التي تحوي غازات كونية (من حارج الكرة الأرضية) حبيسة داخلها، ألى شعيف برهانا محيرا أخراً وهكذا توصل الكثير من العلما، إلى

الكان Repeated Blows," by Luann Becker, Scientific American, March 2002 انتشر 19

الاشتباه في أنّ النيازك (الكويكبات) أو المدنبات كانت مصدر أربعة من الانقراضات الجماعية «الخمسة الكبيرة»، والاستثناء كان الحدث الذي حصل في نهاية الدور الأوردوفيسي، واعتبر نتيجة إشعاع انبعث من نجم انفجر في الكون القريب منا

ومع ذلك استمر الباحثون في سبير البيانات في السنين الحديثة، ووجدوا أنَّ هناك بعض الأشياء لم تؤخذ بالحسبان

فقد أشارت تحاليل جديدة للاحافير إلى أنّ الانقراضيات الترياسية والپرمية كانت سيرورات مستمرة استغرقت مئات الألوف من السنين. ويبدو أنّ دليل ارتفاع الكربون الجيوي وانخفاضيه المعروف بدوران الكربون الذي تم الحصول عليه حديثًا، يشير إلى أنّ الغلاف الحيوي قد تعرض لسلسلة متواصلة طويلة الامد من الأذى البيئي اكثر من تعرضه لضرية كارثية واحدة

يمكن للأرض أن تبيد قاطنيها، ومن المحتمل أنها فعلت ذلك.

ليس تصادما سريغا «مفاجئا» إلى هذا الحد"

كان الدرس المستخلص من حادثة ارتظام جرم كبير بالأرض عند حدود الكريتاسي/الثلاثي أنه يشابه زلزالا شديدا ادى إلى تسوية مدينة: كارثة مفاجئة ومدمرة وفي مدة قصيرة - وبعد انتهائها، تبدأ المدينة بالإعمار بسرعة وهذه السرعة من الدمار واستعادة الوضع التالي تنعكسان في بيانات نظائر الكربون المتعلقة بانقراضات الكريتاسي/الثلاثي وكذلك في السجل الاحفوري، مع أن التاكد من هذا السجل قد استغرق من المجتمع العلمي بعض الوقت وقد كان النفوق المتوقع والمفاجئ عند حدود الكريتاسي/الثلاثي مرئيا بالفعل بين الاحافير الاصغر والاكثر عددا وهي العوالق planktons الكلسية وفي آبواغ النباتات ولكن يبدو أنه كلما كانت والحافير أكبر، في مجموعة ما، كان انقراضها بنم تدريجيا

ويكل اناة، فهم علماء الاحافير الأهذا الشكل من الايادة الظاهرية «التدريجية» كان متأثرا بقلة عينات الاحافير الكبيرة وببعثرتها في معظم طبقات الترب والصخور التي دُرست. ولمعالجة مشكلة اخذ العينات والحصول على صورة أوضح لسرعة الانقراض. طور عالم الاحافير ٥٠ مارشال» [من جامعة هارقارد]

نظرة إجمالية/ الانقراضات الجماعية

- أبيد اكثر من نصف أشكال الحياة على الكرة الأرضية بصورة متكررة في انقراضات جماعية على مدى الـ500 مليون سنة الماضية.
- کثیرا ما نسیت إحدى هذه الكوارث التي تتضمن القراض الدینوصورات - إلى تصادم نیزك (كویكب)، غیر أن نفسیر الكوارث الأخرى بقى غیر كاف.
 - يشير دليل جيوكيميائي واحفوري جديد إلى أنّ الية بيئية خانقة سببت أكبر الانقراضات الجماعية القديمة، ومن المحتمل أنها سببت عددا من الانقراضات الأخرى؛ الا وهي محيط مستنفد الاكسجين ينفث غازا ساما نتيجة احترار عالمي (شامل)".

طريقة إحصائية جديدة لتحليل المدى الزمني ranges لوجود الاحافير. وبتحديد احتمال انقراض نوع صعين في فترة زمنية مفترضة، تعطي هذه الطريقة التحليلية اكبر كمية من المعلومات المستخلصة من الاحافير، وحتى النادرة منها

وفي عام 1996 وحددا جهودنا مع جهود حمارشال، الختبار طريفته في دراسة مقاطع استراتيكرافية (طبقية) للحدود بين

الكريتاسي والثلاثي، فتبيّن في نهاية الدراسة أنّ الذي بدا وكانه انقاراض تدريجي للحيوانات البحرية الأكبر والاكثر غزارة وهي الامونيتات Ammonites [تحافير من الرخويات ترتبط بحسلات قاربي مع النوتيلوس Noutilus ذي الحجيرات] في أوروبا كان مقوافقا، في الواقع، مع اختفانها المفاجئ عند الحدود نفسها بين

الكريتاسي والثلاثي آماً الدراسات التي أجرتها مجموعتي للطبقات التي تُمثّل البيئات البحرية والبرية على السواء للقسم الأعلى من الدورين البرمي والترياسي، فقد بيّنت وجود تعاقب متدرّج للانقراضات يتجمع في جوار تلك الحدود

وقد انعكس هذا النمط من الآبادة أيضا في سنجل نظائر الكربون الذي يعد أداة فعالة أخرى لفهم معدلات rates الانقراض. فالكربون يوحد في ثلاثة نظائر isotopes. لها اعداد مختلفة قليلا من الجسيمات المسحونة بشحنة معتدلة في النواة. ويعرف الكثير من الناس أحد هنذه النظائر وهو الكربون 14 (°2). لأن اضمجلاله غالبا ما يستخدم في تأريخ هياكل أحافير محددة أو عينات من الرواسب القديمة ولكن من أجل تفسير الانقراضات الحماعية، هناك نوع أكثر فاندة من المعلومات تستخلص من السجل الاحفوري، الا وهو النسبة بين النظيرين (°2) و (°3) الثي تؤمّن معلما أوسع لنشاط حياة النبات في ذلك الوقت

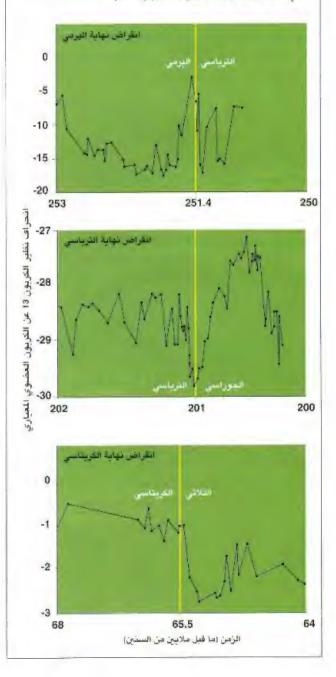
ويعود ذلك إلى أنَّ التركيب الضوبي مسؤول، إلى حد كبير- عن تغيير النسبة بين (٢) و (٢) فالنباتات تستخدم الطاقة الشمسية لشطر ثناني اكسيد الكربون (٢٥) الى كربون عضوي تستثمره للبناء خلاياها وللتزود بالطاقة ولحسن حط الحيوانات والبشر يمثل الاكسجين الحر منتجها الثانوي ولكن النبانات تُدقق في انتقانها فهي تنتقي بصورة تفضيلية ثناني اكسيد الكربون الذي يحوي النظير ٢٠ وهكذا عندما تكون حياة النباتات مزدهرة - فيما اذا كانت على شكل ميكروبات أو طحالب طافية أو اشجار طويلة تقوم بسيرورة التركيب الضوئي - فإن نسبة ثنائي أكسيد الكربون الذي يحوي النظير ٢٠ تكون أعلى وسبة ثنائي أكسيد الكربون وهي نسبة يمكن قياسها

وبفحص نسبة النظائر في عينات ما قبل الانقراض والتي في اثنائه وما بعده، تمكن الباحثون من الحصول على مؤشر موثوق يدل على كمية حباة النباتات على اليابسة وفي البحار على السواء وعندما

Not So Sudden Impact (iii)

أنماط الابادة"

يشير نظير الكربون 13 (13°) الموجود في الطبقات الجبولوجية إلى السات عمل طويلة الأمد تدعم القراضين من احداث الانقراضيات الشالاتة القديمة. إن نظير الكربون 13 يكون أكثر غزارة في الغالف الجوى عندما تكون النباتات البرية والبحرية مردهرة. وعندما ننفق الحياة النباتية نفوقا جماعيا ينخفض الكربون 13 في الغلاف الجوي انخفاضًا متناسبًا مع ذلك، وبمقارنة عبنات قديمة مع الكربون المعياري الشائع تُكتشف انخفاضات كبيرة ومتعددة في نسب الكربون 13 أرشدت إلى حدود نهاية اليرمي (في الأعلى) أو إلى حدود نهاية الشرياسي (في الوسط). وتشمير الإنخفاضات إلى ازمات انقراض متعددة حدثت على مدى مئات الألوف من السنين. وسالمقابل فإنَّ انخفاض الكربون 13 في الفترة حول الصدود الكريتاسي/الثلاثي (أمى الأسغل) تمثّل إحدى الكوارث البيئية المفاجئة.



أسقط الباحشون مثل هذه القياسات المتعلقة بانقسراض الكريتاسي/التلائي على مخطط، ظهر شكل بسهل فهمه وبصورة متزامنة تقريبا مع تكون طبقة الغثات الصخرى المحتوية على الدليل المعدني الناتج من التصادم، تغيرت نسب نظائر الكربون ـ انخفاض مثير في سببة النظير " لهذة قصيرة، وهذا يدل على توقف مفاجئ للحياة النباتية واستعادة سريعة لها ويتوافق هذا الكشف مع السحل الأحفوري للنباتات البرية الكبيرة والعوالق (اليلانكتونات) المجهرية على السنواء، التي تعسرضت إلى خسسائر منذهلة في حدث الكريناسي/الثلاثي، ولكنها عادت بسرعة إلى وضعها التالي

وبالمقابل فإن سجلات الكربون التي اكتشفها فريقي في أوائل عام 2005 للدور البرمي والسجلات التي اكتشفت حديثًا للدور الترياسي. توثق مصيرا مختلفا جدا للنباتات والعوالق في أثناء الانقراضين المذكورين أنفأ. وفي كلنا الحالتين، فإن التغيرات النظائرية المتعدَّدة خسلال فستسرات تراوح مين 000 50 و 100 100 سنة، تشسسر الي انُ المجتمعات النباتية " قد تعرضت للابادة ثم أعبد تشكُّلها من حديد فقط قبل أن تتعرض ثانية إلى سلسلة من أحداث الانقراض [انظر الإطار في هذه الصفحة] وللوصول إلى مثل هذا النمط من الانقراض لابد من تعاقب لضربات النيازك (الكويكبات) تفصل بينها ألاف السنين غير أنه لا يوجد دليل معدني على حصول سلسلة من التصادمات في أثناء أي من الفترتين الزمنيتين المذكورتين

وبالفعل. فقد شكَّكت تحريات الحقة في احتمال حدوث أي تصادمات في أثناء الزمنين المذكورين انفا: إذ لم تعثر أي مجموعة بحث أخرى على كربّات بوكي المحتوية على غازات من خارج الكرة الأرضية عند نهاية حدود الدور البرمى واستبعد أيضا الكوارتز المصدوم الكتشف في تلك الفترة كما أنَّ الجيولوجيين لم يتفقوا على ما إذا كانت فوهات craters التصادم المزعومة الناتجة من هذا الحدث .. الموجودة في قاع المحيط بالقرب من أستراليا أو تحث جليد القطب الجنوبي ـ هي بالفعل فوهات تصادم أو مجرد تشكيلات صخرية طبيعية وفيما يتعلّق بنهاية الترياسي، فإنّ وجود الايريديوم بسبة منخفضة يمكن أن يعكس تصادم نيزك (كويكب) صغير، ولكن ليس بحجم النيبزك القنائل للكوكب الذي حصل عند حدود الكريتاسي/الثلاثي فإذا لم يتم تدعيم فكرة التصادمات سببا لهده الانقراصات الجماعية، عما الذي أحدث إذًا الإيادات الكبرى للحياة؛ إِنَّ فَوِعا آخَرِ مِنِ الآدِلةِ يَكْشُفُ عِنِ أَنَّ الأَرْضِ نَفْسِها بِمَكْنَهَا أَن تُبِيدِ قاطنتها، ومن المحتمل أنها فعلت

ظاهرة دفيئة مخيفة'''

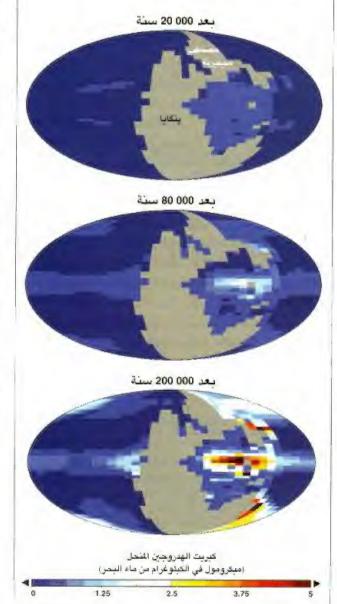
قبل نصف عقد نقريبا. بدأت مجموعات صغيرة من الجيولوجيين بترحيد جهودها مع متخصصين بالكيمياء العضوية لدراسة الشروط البيئية في الأزمنة الحاسمة من تاريخ الأرض وقد تضمَّن عملهم استخلاص بقابا عضوية من طبقات قديمة بحثًا عن ، احافير ، كسيانية " تعرف بالوشرات البيولوجية فبعض الكائنات المية تُخلُف جزينات عضوبة لا تتطل بسهولة وصارت مدفونة في الصخور الرسوبية. وهذه المؤشرات البيولوجية

يمكن أن تستخدم دليلا على أشكال الحياة الميتة التي بقيت محفوظة فترة طويلة، والتي لا تقرك عادة أبة هياكل أحفورية مشلا، إن أمواعا من الميكروبات تخلف أثارا من التسحوم المتميزة الموجودة في اغشية حلاياها ما اثارا تظهر بأشكال جديدة في قياس الطيف الكتلي mass spectrometry. وهو نقنية تفرز الجزيئات molecules وتميزها بحسب كتلها

لقد وُجَّه البحث في المؤشر البيولوجي أولا إلى الصخور الآقدم

تسمّم بطيءً"

تنبأ محاكاة حاسوبية بارتفاع تركيزات كبريت الهدروجين السام واستنفاد تدريجي للأكسجين في المياه السطحية في بحار العالم في نهاية الدور البرمي، ويوضح النموذج المقدم من ه. ٨٠ ماير> وحا. ٩. كامب> [من جامعة ولاية ينسلقانيا] الطريقة التي آثر فيها الاحترار العالمي ـ الناجم عن النشاط البركاني الواسع الذي بدأ قبل نحو 251 مليون سنة في منطقة المصاطب السبيرية من قارة بنكايا Pangaea العلاقة ـ في المحيطات محدثا كارثة في النظام البيئي.



من تاريخ الحيوانات والنباتات، لتحديد متى ظهرت الحياة أول مرة على الارض وتحت أي شروط. وفي السنوات القليلة الماضية، بدأ العلما، بأخذ العينات من حدود الانقراضات الجماعية وما أثار دهشة الذين يقومون بهدا العمل أن البيانات من فترات الانقراض الجماعي، باستثناء حدث الكريتاسي/الثلاثي، أوضحت أن مباه البحار في العالم عادت أكثر من مرة إلى ظروف الانخفاض الشديد للاكسجين الموجود فيها، المعروف بحالة الإرجاع (الاختزال) anoxia التي كانت شائعة قبل أن نصبح النباتات والحيوانات غزيرة

ومن بين المؤشرات البيولوجية المكتشفة بقايا عدد كبير من المكتيرات الكبريتية الخُصَر الصغيرة التي تقوم بسيرورة التركيب الضوني وفي الوقت الحاضر، تعيش هذه البكتيرات مع أقربائها من المكتيرات الكبريتية الأرجوانية، التي تقوم أيضا بسيرورة التركيب الضوني في البيئات البحرية المرجعة (المختزلة) amoxic (مثل البحيرات الراكدة والبحر الاسود)، وهي تتصف بسمية شديدة وللحصول على الطاقة تؤكسد هذه الكاننات الحية غاز كبريت الهدروجين (H.S)، وهو غاز سام لعظم أشكال الحياة، وتحوله إلى كبريت. وهكذا فإن غزارتها عند حدود الانقراضات تفقح الطريق أمام تفسير جديد لسبب الانقراضات الجماعية

ومنذ مدة طويلة عرف العلما، أنّ مستويات الاكسجين كانت أدنى من الوقت الحاضر طوال فنرات الانقراض الجماعي، ولكن سبب ذلك لم يحدد بصورة صحيحة على الإطلاق. ومن المحتمل كذلك أن يكون النشاط البركاني الكبير المرافق لمعظم الانقراصات الجماعية قد رفع مستويات ثناني أكسيد الكربور في العلاف الحوي وخفض نسمة الاكسجين، وأدنى إلى احترار عالمي شديد ـ وهي نظرية بدبلة. منذ عهد بعيد. للنصادمات: ومع ذلك فإنّ التغيرات التي تُحدثها البركنة البركنة المحرية المحاعية في نهاية الدور البرمي وكذلك لا يمكنها بالضرورة تفسير الانقراضات البحرية الجماعية في نهاية الدور البرمي وكذلك لا يمكن للبراكين أن تُعلّل المحاوية النباتات على اليابسة، لأنها تزدهر بزيادة سببة ثناني أكسيد للكربون: كما أنّه من المحتمل أن تستمر حياتها مع الاحترار

غير أن المؤشرات البيولوجية في الرواسب البحرية في أحدث صحفور البرسي والترياسي، أعطت دليلا كيميانيا على ازدهار البكتيرات المستهلكة لكبريت الهدروجين ازدهارا كبيرا في البحار ولما كانت هذه الميكروبات لا تعيش إلا في بيئة خالية من الأكسجين وتحتاج إلى ضوء الشمس للقيام بسيرورة التركيب الضوئي، فإن مجرد وجودها في طبقات تُمثل بيئات بحرية ضحلة هو بحد ذاته مؤشر يدل على أن سطح البحار نفسه كان في نهاية الدور البرمي خاليا من الاكسجين ولكنه كان غنيا بكبريت الهدروجين

إن الأكسب عن يوجد، بصورة طبيعية، في البحار الحالية بتركيزات متساوية من سطحها حتى فاعها: بسبب انحلاله في مباد السجر بدءا من الغلاف الجوي، ثم انتقاله نحو الأسفل بدوران هذه المياد ولكن في حالات استثنائية، كتلك الموجودة في الطبقة المانية السفلى في البحر الأسود، تصبح الظروف مرجعة وتسمح بازدهار تنوع كبير من الكاننات الحية الكارهة للأكسجين في العمود الماني وتفرز هذه الميكروبات اللاهوائية العميقة كميات كبيرة من كبريت

Slow Poisoring [+] Slow Poisoring [+] باز اللاتاكسنجية الاستاكسنجية الاتاكسنجية اللاتاكسنجية الاتاكسنجية اللاتاكسنجية الاتاكسنجية ال

ظاهرة الدفيئة القاتلة 8 بىلگ عار ئىربىت الھدروجىن درع الاوزون. يفسر تموذج جديد للانقراضين الجماعيين - عند نهاية الدور البرمي (قبل نحو 251 مليون سنة) وعند نهاية الترياسي (نحو 50 مليون سنة بعد ذلك) ـ كيف أمكن لاحترار عالمي شديد أن يُحدث النقوق في البحر وعلى البانسة. إن الاضطراب بيدا بنشاط بركاني وإسع يطلق حجوبًا ضخمة من ثنائي أكسيد الكريون والميثان [1]. تتسبُّب الغازات في احترار عالمي سريع [2]. يمتص البحر الإدفا كمية اقل من الإشعة فوق الاكسجين من الغلاف الجوي [3]. تؤدّي حالة الإرجاع" anoxia إلى عدم استقرار خط الثغيّر الكيميائي chamocline ، حيث ثلثقي المياه المؤكسدة بالمياه المزودة بكبريت الهدروجين [H2S] الذي تطلقه البكتيرات ر الإشعة فوق البنفسجية اللاهوائية القاعية [4]. وكلما ارْداد تركير كبريت الهدروجين ونقص تركير الأكسجين، ارتفع خط التغير بالجياد المتبعبة. الكيميائي (الكيموكلاين) يصورة مفاجئة إلى سطح البحر [5]. البكتيرات الكبريتية الخضراء والأرجوانية التي تقوم بسيرورة التركيب الضوئي وتستهلك غاز كبريت الهدروجين وتعيش عادة عند عمق خط التغيّر الكيميائي، أصبحت تعيش في المياء السطحية الغنية بغاز كبريت الهدروجين، حيث تحتنق اشكال الحياة البحرية التي تتنفس الأكسجين [6] . وينتشر غاز كبريت الهدروجين أيضًا في الهواء مؤديا إلى قتل الحيوانات والنباتات على الباسية [7]. ويرتفع هذا الغار إلى طبقة الاستراتوسفير"؛ فيتلف طبقة الأوزون الكوكبية [8]. ومن دون درع الأورون تقتل اشعة الشمس فوق البنفسجية اشكال الحياة المتبقية [9]. يطلق التشاط البركائي غازي ثنائي أكسيد الكريون والمتأن بغيل عار كبريت الهدروجين الجيوامات والممانات المربة تزدهر العكنبرات المضراء والارجوائية. في حين تختنق الكاننات الحية التي تتنفس الاكسمين المتصر البحار البابلة عنية الأمن الإصنيين 5 صعود كبريت الهدروجين الى سطح البحر. ألانسجان المثمل تؤدي حالة الإرجاع | إلى عدم استقرار حط التعبر الكمعيائي (الكيموكلاين). خظ التعمر ازدهار المكنيرات اللاهوانية عار خبريت الجبروحين التنجل

Killer Greenhause Effect (1)

١١٠ طبعة الأورين موجودة في الاسترالوكيو وايس العربيوسلين كما زرد من الاصل الاد



يظهر في صبورة السبائل "انطلاق غاز كبريت الهدروجين بالقرب من شباطئ ناميبيا على شكل بوامات خضر شاحبة على سطح المحيط وهذه الأحداث المحلية المنتظمة المائجة من تجمع كبريت الهدروجين في رواسب قاع البحر تقدم اختبارا (إحساسا) صغيرا ومعاصرا "المظروف في اثناء عمليات الصعود الشامل "المقترحة لفترات متعددة من الإنقراضات الجماعية القديمة نملا رائحة الكبريت الهواء ويكتسي سطح الماء بالاستماك المبنة وتهرب السرطانات التي تعانى حرمان الإكسجين إلى الشواطئ محاولة الهرب من سعبة المياه.

الهدروجين الذي ينحل أيضا في مياه البحر وعندما يزداد تركيز كبريت الهدروجين ينتشر نحو الأعلى، حيث يلتقي بالأكسجين المنتشر نحو الأسفل. ومادام توازنهما مستقرا تبقى المياه المشبعة بكبريت الهدروجين منفصلة عن المياه المؤكسدة المعدروجين، منفصلة عن المياه المؤكسدة المعير الكبميائي مستقرا الحد المفتر الكبميائي والمستقرا الحد الفاصل بينهما الذي يعرف بخط التغير الكبميائي والمستقرا المدروجين الكبريتية الخضراء والأرجوانية بإمدادها بكبريت الهدروجين من الأسفل وباشعة الشمس من الأعلى.

ومع ذلك، فقد بينت الصسابات التي أجراها العالمان الجيولوجيان حامة كامب وداد. ٨. ارثر ومن جامعة ولاية يتسلقانيا]، انه في حالة انخفاض مستويات الأكسجين في البحار تبدأ الشروط التي تشجع البكتيرات اللاهوائية القاعية على الازدهار وإنتاج كميات أكبر من كبريت الهدروجين. ففي النموذج الذي قدماه، بينا أنه في حالة زيادة تركيزات كبريت الهدروجين في الاعماق إلى عتبة حرجة خلال فترة الأرجاع (عوز الاكسجين) في مياه البحار،

يصعد خط التغير الكيميائي (الكيموكلاين) - الفاصل بين المياه العميقة الغنية بكبريت الهدروجين وبين المياه السطحية المؤكسدة - إلى سطح الماء بصورة مفاحثة، وستكون النتيجة المخيفة انطلاق فقاعات كبيرة من غاز كبريت الهدروجين إلى الغلاف الجوي

وبتشير دراساتهما إلى أنَّه تولدت كمية كافية مِن كبريت الهدروجين في نهاية اليزمي بعطيات الصعود upwellings البحري، وهذه تسببت في الانقراضات على اليابسة وفي البحار على السواء [انظر الإطار في الصفحة 12] وهذا الغاز الخانق لم يكن القاتل الرحيد؛ إذ بيَّنت نماذج ٥٥ بافلوف، [في حاميعية أريزونا] أن غياز كبريت الهدروجين سيخرب أيضا درع الأوزون الكوكبي، وهو طبقة في الفلاف الجوي تحمى اشكال الحياة من الأشعة فوق البنفسجية الشمسمة: والدليل على مثل هذا الاضطراب في طبقة الأوزون الذي حدث بالفعل في نهاية الدور اليرمي، العشور على أبواغ احتفورية مشوَّهة في كرينلاند يُعرف ان تشوهها ناتج من تعرَّضها المديد إلى مستويات عالية من الأشعة فوق البنفسجية ويمكن في الوقت الحاضر أيضًا رؤية التناقص السريع للكتلة الحية biomass للعوالق السائية في «الفحوات» holes الموجودة تحت ذرع الأورون وبخاصة قرب القارة المتجمدة الجنوبية. وفي حالة إبادة هذه القاعدة من السلسلة الغذائية، لن يمصى وقت طويل حتى تصبح الكانتات الحية الأكبر أيضًا في أوضاع لا أمل لها في الحياة

وقدر كل من «كامب» و «أرثر» أن كمية غاز كبريت الهدروجين التي دخلت الغلاف الجوي من المحيطات خلال الدور البرمي المتاخر، فاقت اكثر من (2000 مرة تلك الكمية الصغيرة التي تطلقها البراكين في الوقت الحاضر. وهي كمية كافية من الغار السام المنطلق إلى الغلاف الجوي لقتل النباتات والحيوانات على السواء - وبخاصة أن درجة سمية كبريت الهدروجين تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة، ويبدو أن عدة انقراضات جماعية صغيرة وكبيرة حدثت خلال فترات قصيرة من الاحترار العالمي وفي هذا السياق يمكن إدخال النشاط البركاني القديم سببا من اسباب الانقراض

ومن المعروف إنّ أحداثا بركانية رئيسية القت، طوال زمن الانقراضات الجماعية المتعدّدة، الاف الكيلومترات المربعة من اللابة على اليابسة أو في قاع البحار وكناتج ثانوي لهذا الانصباب البركاني الهائل فإن حجوما ضخمة من غازي ثنائي أكسيد الكربون والميثان قد ارتفعت إلى الغلاف الجوي وسببت الاحترار العالمي السريع. هفي أثناء الجزء الأعلى" من البرمي والترياسي، وأيضا خلال الجوراسي المبكّر والكريتاسي الأوسط والباليوسين المتأخر وغيرها. يؤكّد سجل نظائر الكربون أنّ تركيز ثنائي أكسيد الكربون قد ارتفع بشدة وفجأة قبل بد، الانقراضات، وبقي بعدئذ مرتفعا إلى مئات الألوف وحتى إلى عدة ملاين و من السنين

ويبدو أنّ المحيطات كانت هي العامل الاكثر حسما فارتفاع حرارة مياه البحار يجعل امتصاصبها لاكسجين الغلاف الجوي اكثر صعوبة. وهكذا، ففي حال أنّ البركنة القديمة قد رفعت نسبة ثنائي أكسيد الكربون وخفضت كمية الاكسجين في الغلاف الجوي وأنّ

Stow Personing (+:

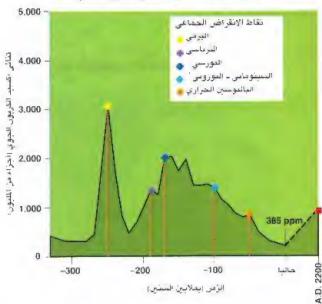
small modern taste (1)

andsturbed (2)

¹¹⁾ أو القمر الصبيعي 20 January - January Length

global upwellings (f) latest (a)

هل نتجه نحو انقراض أخر؟"



كان غاز تباني اكسيد الكربور الجوي مرتفعا في اثناء الانقراضات الجماعية القيمة، وهذا يدعم الاحترار العالمي في اثناء تلك الاحداث. يبلغ العاز ب(C) في الموقت الحاضر 385 جزءا في المليون (ppp)، وهو مرشح لان برتفع ص 2 إلى 3 أجزاء من المليون كل سعة ، وإذا استمرت هذه الزيادة فقد يقترب ثنائي اكسيد الكربون الجوي في نهاية القرز الفادم ص 900 جزء من المليون - اي مباشرة دون المستويات التي تنانت موجودة في أقناء الانقراض الحراري الذي حصل في الياليوسين قبل نحو 54 عليون سنة.

الاحترار العالمي قد صعب سيرورة دخول الاكسجين التبقي في مياه المحيطات، فإن الشروط تصبح ملائمة للبكتيرات البلاهوانية العميقة لتوليد عمليات صعود غريرة من كبريت الهدروجين: وبذلك ستتاثر بشدة أولا الكاننات الحية البحرية التي تتنفس الاكسجين، في حين أن البكتيرات الخضراء والارجوانية التي تقوم بسيرورة التركيب الضوني وتستهلك كبريت الهدروجين ستكون قابلة لأن تزدهر على سطح البحر المرجع على معلم البحر كبريت الهدروجين بخنق المخلوقات المرجع على البابسة وبتخريب درع الكوكب الواقي من الأوزون، فلن يسلم على اليابسة وبتخريب درع الكوكب الواقي من الأوزون، فلن يسلم في الواقع – أي شكل من اشكال الحياة على الارض

وتزود فرضية عكامب حول القتل الكوكبي حلقة اتصال بين الانقراضات على اليابسة وفي البحار في تهاية الدور البرمي، وتفسر كيف تمكنت البركنة مع زيادة ثناني أكسيد الكربون من إحداث كلا الانقراضين. كما أنها تقسر الاكتشافات الغريبة للكبريت عند نهاية كل موقع من مواقع نهاية الدور البرمي ويمكن للبحار والغلاف الجوي السامين أن يعللا أيضا الاستعادة البطيئة جدا للحياة بعد ذلك الانقراض الجماعي

و حيرا، إن هذا التسلسل المقترح من الأحداث لا يتلام فقط مع نهاية الدور البرمي، فقد عزي بصورة متوقعة انقراض نهاية عصر الهاليوسير الأقل أهمية، قبل نحو 54 مليون سنة، إلى فئرة من الإرجاع (عوز الأكسجين) في البحار حدث لسبب ما نتيجة احترار عالمي قصير الأمد وتوضح المؤشرات البيولوجية والدليل الحيولوجي المتمثل بالبحار المرجعة أن ما حدث أيضنا في نهاية الترياسي والكريتاسي الأوسط والديفوني المتأخر ربعا يجعل من مثل الانقراصات الناجمة

عن تائير الدفيئة الشديد ظاهرة منكررة في تاريخ الأرض.

ومع ذلك، فإن الشيء المقلق هو السؤال عما إذا كان للبشر أي شيء يخافونه من هذه الآلبة في المستقبل إذا حدثت من قبل. فهل يمكن أن تحدث مرة ثانية؛ ومع أنَّ تقديرات المعدلات التي يدخل فيها ثنائي أكسيد الكربون الغلاف الجوي خلال كل من الأنقراضات القديمة لا نزال غير مؤكّدة، فإنّ المستويات النهائية التي وقعت فيها احداث النفوق الجماعي هي معروفة لقد بدأ ما يسمى الانقراض الحراري في نهاية الباليوسين عندما كان تركيز غاز ثنائي اكسيد الكربون في الجو اقل قليلا من 1000 جزء من المليون وعند نهاية الترياسي كان أعلى بقليل من 1000 جزء من المليون وفي الوقت الحاضر يبدو انتا لا نزال في أمان مع معدل 385 جزءا من المليون. ومع صعود تركيز ثناني أكسيد الكربون بمعدل جزاين في السنة، ويتوفّع زيادته إلى ثلاثة أجزاء، قد تصل مستوياته إلى 900 جزء من المليون في نهاية القرن التالي، وعندنذ بمكن أن تتحقّق الشروط التي توّدي إلى بداية تكوّن البحار المرجعة والسؤال متى سيكون بعد ذلك انقراض دفيئة جديد؟ هذا شي، لن يكتشفه مجتمعتا على الإطلاق

Headed for Another Extinction 5 (4)

الناص الدور الجوراسي (شعو 197-193 مليون سنة) [1] من الكريتاسي الأوسط (شعو 86-85 مليون سنة) [1] hermal extension (1)

المؤلف

Peter D. Ward

استاذ في قسم البيولوجيا مجاسعة واشنطن وفي شعبة علوم الأرض والقضاء. حيث يبحث في كلا الحقاين يتركّر بحثة عي حقل علوم الأرض على احداث الانقراضات الجماعية الفنيية وكذلك على تطور الحيرانات المحرية الشبيهة بالنونيل العروفة بالامونيقات والقراضية النهائي الذي بشره في مقالته الأولى في عدد الشهر 10 (1983) هن مجلة سايمنفيك البريكان طبّق حورود» أيضًا عبادي جمّعها من دراسة ابل اشكال الحياة على الأرض في الأبحاث التي يجريها معهد البيولوجيا الظكية التابع للأدارة الوطنية للطيران والغضاء (ناسا) حول الواطن المحتملة للحياة في مكان أخر (غير الأرض) فقد درس تلك البيئات بالأنستران مع 60 كونزالير» مكان أخر (غير الأرض) فقد درس تلك البيئات بالأنستران مع 60 كونزالير» و 60 براوبلي» في مقالة - صلافات للحياة في كنون عدائي « نفسرت عي القلام العددان 89 (2003). ص 56 وفي كشاب شبعين شبارك في تأليف حراوبلي» بعبوان - الأرض العادرة: هل الحياة المعقدة غير شائعة إلى هذا الحد في الكون (Spanger (2003))

مراجع للاسترادة

Rivers in Time: The Search for Clues to Earth's Mass Extinctions. Peter D. Ward, Columbia University Press, 2002.

Abrupt and Gradual Extinction among Late Permian Land Vertebrates in the Karoo Basin, South Africa, Peter D. Ward et al. in Science, Vol. 307, pages 709–714; February 4, 2005

Photic Zone Euxinia during the Permian-Triassic Superanoxic Event. Kiiti Grice et al. in Science. Vol. 307, pages 706–709; February 4, 2005.

Massive Release of Hydrogen Sulfide to the Surface Ocean and Atmosphere during Intervals of Oceanic Anoxia. Lee R. Kump, Alexander Pavlov and Michael A. Arthur in Geology, Vol. 33, No. 5, pages 397–400; May 2005

Scientific American, October 2006



برمجيات خبيثة تغزو الهواتف الخلوية

غدت القيروسات الحاسوبية اليوم محمولة جوا، فأصابت الهواتف الخلوية" في مختلف أنحاء العالم. وبدأت شركات الأمن والمشغلون الخلويون" ومصنعو الهواتف بالتحرك لمواجهة هذه المهدِّدات قبل خروجها عن السيطرة.

۱۱۶ هيپُرين>

إن البيوم الذي ترفُّ بنت اسيرة الأمن الحاسوبي سنوات كثيرة أتى أخيرا في الشهر 2004/6 فقد عرفت وباحثون اخرون كانوا يدرسون أنواع البرمجيات الخبيثة ، أن ظهور تك البرمجيات في الهوائف الخلوية أبضنا هو مسالة وقت ولن يتناخبر طويلا فمع تطور الهواتف الخلوية لتصبح هواتف ذكية _ أي لتصبح قادرة على تحميل (تنزيل) البرامج من الإنترنت، والتشارك في البرمجيات فيما بينها عبر وصلات البلوتوث القصيرة المدي، والاتصال باستخدام خدمة التراسل المتعدد الوسائط (MMS)، ولوحات الذاكرة ـ تحمت عن غدرات تلك الهواتف المستحدثة مواطن ضعف جديدة. وتمكّن الاشرار من العثور على مواطن الضعف تلك واستخدامها للإضرار بالأخرين. والأسوا مراذلك للكسب غير المشروع

فكما هو متوقع، اكتشف خبراء الامن قبل ثلاث سنوات أول برنامج خبيث كتب خصيصا للهوانف الذكية، وقد كان ذلك البرنامج، الذي سمي كابير Cubir، فيروسا تقليديا الغرض منه هو إثباد فكرة، ومن الواضح أنه صعم للتباهي والتفاخر لم

يسبب القيروس أي اذى للجهاز المصاب به باستثناء تفريغ شحنة بطارينه (مدخرتة) أثناء محاولته صنع نسخة من نفسه وإرسالها إلى هاتف دكي اخر باستجدام البلوتوث. وقد فضل مؤلفه المغمور، الدي كان على الأرجع في مكان ما من استبانيا، إرساله من موقع على الإنترنت عوضا عن إطلاقه حراء لكن في غضون شهرين، فام عابثون اخرون بإطلاقه حرا في جنوب شرق اسيا، لينتشر من ثم في انحاء العالم

ومع اننا كنا نبحث عن قيروسات من قبيل البرنامج كابير، لم بكن خبراء الأمن مستعدين تماما للتعامل معه فما إن قُرع جرس الانذار. حتى بدأت، والعاملون معي في الشركة -5-Secure المصلوبة القيروس الجديد الذي كان من نوع بعرف بالدودة [انظر الإطار مي الصفحة 1-1 اللاطلاع على تعاريف المصطلحات]. لكن لم يكن لدينا مكان أمن لدراسته فخلافا للقيروس الحاسوبي الذي يمكن رصده وتشزيحه في حاسوب مفصول عن جميع الشبكات، فإن البرمجيات الخبيثة عن جميع الشبكات، فإن البرمجيات الخبيثة اللاسلكية تستطيع الانتشار، وحتى القفر

فوق المحيطات في بعض الحالات. في اللحظة التي يُشغُل الهاتف المصاب بذلك القيروس

لذا اخذنا اربعة أجهزة خلوية مصابة بالبرنامج كابير إلى الملجا الموجود في قسو مبنى مكتبنا، ووضعنا حارسا على باب الملجة قبل تشعيلها تحسيا من بخول احد العاملين غير العارفين بالامر والتقاط العدوى وفي وقت لاحق من ذلك العام شيدت الشركة F-Secure مختبرين محجبين بالالمنيوم والنحاس لا يمكن للموجات الرابيوية اختراقهما، وذلك بهدف دراسة هذا البرنامج الحبيث

صحيحٌ أن الإصندار الأول من البرنامج كابير كان بريئا نسبيا، إلا أنّ بعض عديمي الضمير من كتَّاب البرمجيات الخبيثة سنارعوا إلى تعديله ليصبح اشد ضراوة واذي، في حين أن أخرين بدؤوا بصتع أنواع مبتكرة من القيروسات إن القيروسات الجوالة حاليا تستطيع تعطيل الهاتف كليا، وحذف البيانات الموجودة فيه أو إرغامه على إرسال رسائل مُكْلفة إلى ارقام هاتفية ذات تعرفة إضافية وفي غضون عامين. ازداد عدد القيروسات التي تستهدف الهواتف الذكية من واحد إلى ما يزيد على منتيز، وهو معدل نمو يضاهي تقريبا معدل ظهور القيروسات الحاسوبية في السنتين اللتين تلتا ظهور القيروس الحاسبوبي الأول في عام 1986 والذي دُعي برين Brain (أي الدماغ)

- MAI, WARE GOES MOBILE . .
- Overview Imperior Phones (**)
- ١٠٠ ويقال ايضم الهاتف العقال، الجوال، الوبايل
 - perluiar operators (1)
 - matware واصلها moveture economic
 - interted device is
 - erocased laminations (a
- premium rate number _1 premium-prided number .1.

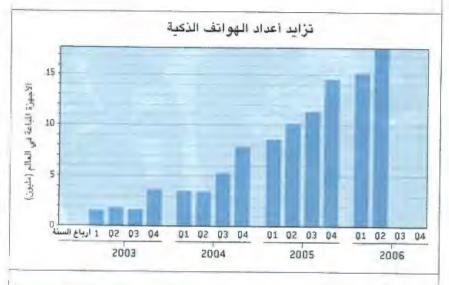
نظرة إجمالية/ الهواتف المهددة بالخطر

- ضربت اولى البرمجيات الخبيثة الموجهة إلى الهواتف الذكية ضربنها الأولى في عام 2004 إن الهواتف الذكية هي هواتف جوائة تتبح لمستخدميها تثبيت تطبيقات برمجية فيها من مصادر اخرى غير الشبكة الخلوية.
 - لقد أطلق اكثر من 300 نوع من البرمجيات الخبيثة .. منها ديدان وأحصنة طروادة وقبروسات وبرمجيات تجسس آخرى ـ لتهدّد تلك الأجهزة.
 - وصع رواج مبيعات تلك الأجهزة المتطورة على نطاق العالم، تنفتح الحلبة أمام الانتشار الواسع للبرمجيات الخبيئة. وثمة إجراءات تُتُخذ خاليا لدرء ذلك السيناريو. لكن فرصة التصدي للهجوم لن تبقى مناحة طويلا على الأرجح.



مزيدا من الهواتف، مزيدا من الأهداف

في السنوات الأحيرة، ازداد عدد الاحهارة الذكية في العالم ازديادا هاملاء وارداد معها اعتاد البرمصيات الخبيثة الني أطلفت لمهاجمتها وهذا الخليط بمثل وصعة لكارثة كلما ازداد هجم الجمهور المستهدف. ازداد احتمال هجوم المبرمجين الاشترار عليه ويتوقع أن برداد حجه الجمهور كتيرا في السموات الفادمة ويتوقع المطلون الصناعبون بيع أكثر من 200 طبون هانف دكي في عام 2009





رعلى الرغم من الجهود الحسارة المبذولة لكبع جماح الترمجيات الحاسوبية الخبيثة، فإنها تستمر بالظهور بمعدل عال لقد جرى تحديد اكثر من 000 200 نوع منها حتى الأن، وغالبا ما يُصاب بها الحاسوب غير الحمى في عضون دقيقتي من الاتصال بالإنترنت، وكانت التكلفة الاقتصادية لعشرين سنة من الهجمات الفيروبسية الضارية مرتفعة جدا وتتزايد هذه التكلفة بشدة مع تراجع البرمجيات الخبيثة المدرسية القديمة"، التي كُتبت للتباهي. أمام حقبة جديدة من «البرمجيات الجرمية»

أو لسزقة البيانات أو تحريبها أما البرمجيات الخبيثة الجوالة، ومع أنها أكثر فليلا من كونها مرعجة اليوم فإنها يمكن أن تتفاقم سريعا لتصبح مشكلة أشد ترويعا من البرمجيات الحاسوبية الخبيثة في السنوات الفادمة. إذا لم تعمل الاصرة الامنية وشركات الشبكات الخلوية ومصممو الهواتف الذكية ومستخدموها معا لايفانها تحت السبطرة. إن تاريخ البرمجيات الحاسوبية الخبيثة متواضع، لكنه يوافر دروسا سوف تساعدنا على التنبؤ

spamming المصممة للسيامات spamming

بمعض الطرائق التي سوف يشن بها كتَّاب القيروسات الجوالة هجماتهم في المستقبل، وعلى اتخاذ الإجراءات لإحباطها.

موحة متصاعدة"

في عام 1988، استبعد كثير من خبراء الحاسوب أن تكون للقيروسات أهمية. والمؤمنف أنه قند ثبت أن ذلك الشقدير كنان سانجا والوقت الأن هو عام 1988 بالنسبة الى المرمجيات الخبيثة الجوالة ولذا. ليس لدينا سبوى نافذة زمنية قصيرة للعمل على تجنب تكرار اخطاء الماضي

وأحد تلك الأخطاء هو سوء تقدير السرعة التي يمكن للبرمجبات الخبيثة أن تنمو بها من حيث الانتشار والتنوع والتعقيد. إن الانتشار هو دالة في عدد الأجهزة المضيفة التي بحثمل أن تتعرض للإصابة القعلية. ودالة في معدل إصابتها بالعدوى كما أن عدد الاحهزة انستهدفة بالبرمجيات الحبيثة الجوالة هائل وفي نمو متصاعد، وثمة حاليا ما يزيد على بليوني هاتف خلوى في العالم

صحيح أن الغالبية العظمي من هذه الهواتف هي هواتف خلوية فديمة تعمل بنظم تشغيل خاصة مغلقة ومنبعة على العدوي القيروسية عموما. إلا أن المستهلكين أحذوا يتخلون بسرعة عنها لاقتناء أجيال جديدة من الهواتف الدكية، تعمل بنظم تشعيل ومتصفحات شبكة ووكلاء تراسل وبريد الكتروني اشد انفتاحا. وتحوى قوارئ بطاقات ذاكرة ومضعة flash memory وراديوهات بلوتوث Bluetooth قصيرة المدى. وكلُّ من هذه الوسائل يمثل قناة يمكن للبرمجيات الخبيئة النفاذ منها

فعلى سبيل المشال، يسمح البلوتوث لبعص الديدان الجوالة بالانتشار بين الهواتف غير المحمية بمجرد الاقتراب منها، على غرار ما يحصل مع ڤيروس الإنفلونزا، إن الهاتف الذكي المزود بالبلوتوث يستطيع تحديد وتبادل ملفات مع اجهزة أخرى مزودة بالبلوتوث على مسافة 10 أمتار أو أكثر

More Pagenes More Targete (+)

المراج سيسام وهدا تعاريب لمصطلح دارج الاهلام ويطلق على الرسمامل المقحصة على بريد الكشروسي خاص [انظر - إيقياف السيامات، العلام ، العددان

وعند تنقُل الضحايا. يمكن الجهزتهم ان تُخلُف وراها قافة من المحابين واي مناسبة تجذب حشدا كبيرا من الناس تمثل ارضا خصبة لتكاثر فيروسات البلوتوث

فمثلا. انتشر أحد أشكال البرنامج كابير السيئة جدا بسرعة كبيرة بين الجمهور في بطولة العالم لألعاب القدى عام 2005 بهلسنكي، وهذا جعل المشترفين على الملعب يعرضون تحذيرا منه على الشاشة الكبيرة. يمكن لمعظم الهواتف الذكية وضمع بلوثوث في نمط غير قابل للاكتشاف يحمي هذه الهـواتف من غـزو الديدان، لكن قلَّة من المستخدمين تستفيد من هذه الميزة. وحينما كنت أحاضر في مؤتمر لامن الحاسوب في فنصل ربيع عام 2006. قمت بمسلح سنريع للقاعة فوجدت أن نصف عدد المحترفين من الحضور تقريبا تركوا البلوتوث في هواتفهم مفتوحا كليا. وهذه النسبة بين العامة أعلى بلا ريب، ولذا فإن هذه الأجهزة تمثل نافيلا فعالا مؤرفا ينقل الطفيليات غير المرتية

إن عدد هذه الأجهزة المضيفة في تنام سريع، فقد بدأت الهواتف الذكية على شكل نماذج باهظة الثمن لرجال الأعمال، لكنها أخذت أخيرا بالرواج بين المستهلكين وفي كل جلل جديد منها، يتوافر مزيد من

دليل البرمجيات الخبيثة"

وسائل الاختلاس الرقمي مسائل الاختلاس المعمودة وب زائفة، أو بريد الكتروني، أو رسالة نصية تُغري الغافلين كي يكشفوا عز كلمات سرهم وتفاصيلهم المالية وبياناتهم الخاصة.

spyware التجسسُ

برمجيات تكشف عن معلومات خاصة بالمستخدم أو النظام الحاسوبي لمسترقي السمع

حصان طرو ادة torjan horse

برثامج يبدو مفيدا لكنه يحتضن فعلا كودا خبيئا خفيا

القيروس virus

هو في الأصل كود حاسوبي يحشر نفسه في برنامج لحر ريتكاثر أثناء عمل برمجيات الحاسوب المضيف وتُستخدم هذه الكلفة حاليا مصطلحا عاما يشمل أحصنة طروادة والديدان أيضا.

الدودة worm

كود ذاتى الثكاثر ينتشر تلقانيا عبر الشبكة



في المستقبل القريب جدا، يمكن للهواتف الذكية أن تشكِّل معظم حواسيب العالم.

الوظائف التي هي أكثر شبها بالوظائف الحاسوبية وفي نفس الوقت الذي بدأت فيه الهوائف الذكية بامتلاك إمكانات جذابة، من فبيل الات التصوير القيديوية وتحديد الموقع بالاقتصار الصنعية (GPS) ومشغلات الموسيقي MP3، هبطت أسعارها بعد دعمها جرنيا من قبل مشغلي الشبكات الذين جرنيا من قبل مشغلي الشبكات الذين على إنفاق المزيد على الخدمات الخلوية، لقد باعت الشركات الصانعة أكثر من (4 مليون باعت الشركات الصانعة أكثر من (4 مليون باعث المساعيون رؤية (300، ويتوقع المحلّون الضناعيون رؤية (300، مليون جهاز في الخدمة بحلول عام 100%)

وفي المدى المتوسط، يمكن لهذه الأجهزة أن تُعتَّمد بسرعة كبيرة في الاقتصادات الناشفة، حيث ما زال اقتناء الصاسوب ضعيفا نسبيا لقد بيّن بحث أجرتُه Canalys [وهى شركة استشارات في التقابات المتقدمة قرب ريدينك في إنكلترا] أن مبيعات الهواتف الذكية في الربع الأول من عام 2006 ازدادت فى أوروبا الشرقية وإفريقيا والشرق الأوسط ضعف اردبادها في أوروبا الغربية ويتوقه المحلِّثون الصناعيون أن بعض الدول النامية سوف تختار التخلِّي عن إقامة بنية تحتية سلكية للإنترنت، وسوف تُحدَث بدلا منها شبكاتها الرقمية اللاسلكية، وتروج الهواتف الذكية باعتبارها حواسيب رخيصة الثمن فالاتصالات اللاسلكية يمكن أن تكون ارخص بناء وصيانة (واسهل مراقبة وسيطرة عليها من المنظور الأمني)

فإدا تبتت صحة هذه التنبؤات، فإنه يمكن للهواتف الذكية أن تمثّل في المستقبل الفريب معظم حواسيب العالم ويمكن لعدد كبير من المستخدمين الذين يمتلكون خبرة قليلة في الحاسوب، أو لا يمتلكون شيئا منها. أن بجوبوا الرب ويتشاركوا اللفات

بهوأتفهم: وبذلك يوافرون لصنًا ع البرمجيات الحبيثة الجوالة هدفا غافلا كبيرا جدا

إن أحد الدروس المستقاة من القيروسات الجاسوبية هو أنه كلما كان الهدف أكبر كان إغراؤه للمبرمجين الأشرار أشد فمعظم البرمجيات الحاسوبية الخبيثة لا يعمل إلا مع نظام التشبغيل ويندور من مايكروسوفت الواسع الانتشار. وللسبب نفسه، مان جميع الديدان واحصنة طروادة الجبوالة تقريبا التي أطلقت حبني الأن تصيب نظام التشغيل سيمبيان Symbian الذي يُشغَّل نحو 70 في المنة من الهواتف الذكيبة في مختلف أنحاء العالم، ومنها هواتف صنعتها الشركات نوكيا وسنامستونك وسنونى إريكستون وموتورولا وسقارنة. فإن أنواعا قليلة فقطمن المرمجيات الخبيثة تصيب الأجهزة PocketPC و Windows Mobile من الشيركة مايكروسوفت والأجهزة Treo من الشركة بالم والأجبهزة BlackBerry من الشبركية موشن. لذا فإن الانحيار نحو النظام سيمبيان يفسر جزنيا سبب شيوء البرمجيات الخبيثة الجوالة في أوروبا وجنوب شرق أسبيا، حيث بنتشر نظام التشخيل ذاك اما في أمريكا الشمالية واليابان وكوريا الجنوبية فهي نادرة فقد وزّعت شركات الهاتف الخلوي مي شمال أمريكا أسواقها توزيعا متساويا تقريبا بين مختلف الأجهزة أما أسواق اليابان وكوريا الجنوبية فقد سيطرت عليها مدة طويلة الهواتف المعتمدة على نظام التشغيل لنكس Linux، إضافة إلى أن الشركات هناك تُقيد

A Malware Primar (*)

 (*) phishing أي المضادعة للحصول على معلومات مالية بتلفيق معلومات عن حساب مصرفي أو بطافة انتمانية بالمتخدام بريد إلكتروني زانف (النحرير)

تشريحُ لهجوم"

حتى الشخص الذكي يمكن أن بقه فريسة لدودة جوالة حسنة التصميم من قبيل CommWarner لقد شوهد نحو 15 نوعاً من هذا البرنامح الخبيث مند اكتشافه في الشهر 2005/3 تستغل هذه الدودة واحهة تخاطب الستخدمين الخاصة بالبلوثوث لإقناع الضحايا بتشيت البرنامج الحبيث في هواتفهم وحينما تصبح عاملة. تستطيع الإنتشار بسرعة عبر وصيلات الطوتوك والرسائل الصوتية والمرنية ويطاقات الذاكرة

 حيدما ركب حيمال> في الحافلة. رز هاتقه الذكي ولكن يوجد في الحافلة هاتف آخر يحمل الدودة Commwarrior.O التي تجاول إرسال نسخة من تفسها إلى هاتف حجمال> عبر البلونوث



يغيه الهاتف حجمال> إلى أنه سيستغمل طفا.
 وبطلب موافقته على قبول الاستقمال



4 يرغب حجمال في إجراء مكالمة عاجلة، وندا يوافق في النهابة على طلب الاستقبال وعلى طلبات النركيب والاستعلامات الاصبة اللاحقة ويصير الإن شاتف حجمال مصابا. فإذا وضع بطاقة ذاكرة هاتفه في شائف اخر لنقل تطبيق ما. فسوف تننقل العدوى إلى الجهاز الثاني



4 ثبدا البودة في المحث عز اجهزة بلوتوث اخرى في الجوار لنست مفسها إلى الي جهاز تجدد. واحبانا إلى از واحد.



8 وفي كل مرة نحيد فيها حمرسته عن رسالة نصعة. ثنجو الدودة CommWarrior.Q بالإجابة رزمة وسالط متعددة مصابة ونتفاصي شركة الهانف الحلوي الثي تشيرك خبريته فبها اجرا عن كل رسيالة ترسلها. وهدا فائورتها



Anatomy of an Adack in i

ق بجیب حجمال> مشتبها ، لا، لکن الهاتف برر و میتکرر السؤال ومادام حجمال> بجیب ب الا، فایه لا بسنطیع إحراء مکالمة او ارسال رسائل او استخدام أي برنامج في هانفه



و وحبيدا برسل رسالة بحسية إلى رسالة بحسية إلى حمرييه، نرسل الدودة فورا إليها متعددة ملحقا بحتوي على بسحة حنها باسم يبدو متطقيا، وحبيدا نفتح حمرييه العدوى إلى هانفها العدوى إلى هانفها



أنواع التطبيقات التي يمكن للمستخدمين تثبيتها في أجهزتهم تقييدا صارما.

وسوف تكون شركات الهائف الخلوي حكيمة ادا بدأت بتثقيف ربانتها حول كيفية تحديد الفيروسات الجوالة وتجنبها عوضا عن الانتظار حتى تتحول الإصابة بها إلى وباء وعلى صفاع الهـــواتف تزويدها ببرمجيات مكافحة الفيروسات باعتبارها جزءا من برمجياتها، تماما كما يفعل صفاع الحواسيب حاليا ويمكن للمشرعين وشركات الهاتف المساعدة على تحنب مشكلة وحدانية نظام التشيخيع محتمع منبوع من الهواتف الذكية لا يُهيمن فيها نوع وخيد من البرمجيات على السوق

من الركلات إلى الجريمة"

لكن التنوُّع ثيس حكرا على البرمجيات المفيدة فقط فالمرمجيات الخبيثة تتحوّل أبضا إلى أنواع جديدة تهاجم وتخرب البرسجيات المفيدة بطرائق متنوعة دائمة الانتشار لقد انضمت إلى القيروسات الصاسوبية الأولى لاحقا أحصنة طروادة وديدان وبرسجيات تجسسُ، وحديثًا جدا انضمت هجمات الاختلاس الرقمي ومنذ عام 2003. كان كثير من البرمجيات الخبيثة الجديدة التي ظهرت في الحواسيب قد كُتِ بهدف الربح بدلا من مجرد الاذي فعصابات الجريمة الحاسوبية المنظمة تعمل حاليا في مختلف أنحاء العالم ويستخدم اللمسوص البرسجيات الجرمية لكسب المال بمسرقة البيبانات المالية واسترار الأعمال والموارد الحاسوبية. ويشكل صناع السيامات شبكة إنسالات برمجية ، في الحواسيب المستولى عليها لإرسال البريد الإلكت روني الكمِّي أورسائل الاختلاس الرقمي. ويستلب المترون المال باللجوء إلى التهديد بالتخريب الرقمي أو الحصار الشبكي الذي يُغلق مسوقع الشسركة على الوب أو مخدمات بريدها الالكتروني وفي بعض البلدان، لا يمكن معرفة المجرمين الحاسوبيين، لأن السلطات تفتقر إلى الخبرة التقنية أو الموارد أو الرغبة في وضع قوانين لكافحة الجريمة الحاسوبية

ومع تزايد كتابة القيروسات بهدف الربح، بتفاقم أيصا احتمال الهجمات الضارية من قبل البرمجيات الخبيثة الجوالة ففي الواقع، كل مكالمة هاتفية تُجرى وكلُّ

رسالة نصية أو صوتية أو مرنية تُرسل، هي عملية مبادلة مالية أيضا، وهذا يُعطي اللصوص الجشعين ومؤلّفي القبروسات في في في في في أن المحتام و في على نظام محاسبة. لكن الهواتف الجوالة تحتوي على ذلك النظام ولن يمضي وقت طويل قبل استغلال الاشرار لهذه الميزة

وقد قام بذلك فعلا شخص واحد على الاقل فساحت أحسصنة طروادة ويُدعى RedBrowser يرسل سلسلة مستمرة من الرسائل النصبية من أي هاتف يُصاب به إلى رقم هاتفي في روسبا حتى يُظلق المستضدم هاتفه ويترتب على مالله الهاتف المصاب عن كل رسالة يُرسلها رسمُ وفق تعرفة إضافية يساوي نحو خمسة دولارات، وهذا يؤدي إلى تكاليف كبيرة لا مناص للضحية البائسة من دفعها وبعض شركات الهاتف الخلوي تعتبر زبائنها مستوولين عن هذه العمليات المالية غير الشروعة، وإذا، يستطيع الجسرمون الذين يمتلكون الرقم الهاتفي ذا البعرفة الاضافية قبض الرسوم حين تحصيلها ومن حسن الطالع أن هذا القيروس لم يُر حتى ومن حسن الطالع أن هذا القيروس لم يُر حتى الن إلا في روسيا

في هذه الأثناء، بدا مزودو الخدمات في أسواق أعريكا الشمالية بطرح المحافظ الجوالة Paylic وسوف يتمكن الزبائن من استخدام هذه الهوائف لتحويل الأموال من حساباتهم إلى حسابات أخرين بارسال رسائل نصية ذات صيغة معينة وتقدم PayPal [وهي شركة تقبل الدفعات المالية الرقمية] خدمة مشابهة تنبح للزبائن الشرا- باستخدام هوائفهم إن مثل هذه الخدمات يمكن أن تكون شديدة الاهمية لمؤلّفي البرمجيات الخبيئة

لذا، مع تزايد تطور البرمجيات الخبيثة والقدرات التقنية والمالية للهواتف. سوف يكون لزاما علينا التحرك بسرعة في السنوات القليلة القادمة فالعمل حالبا بمكن أن يحيط البرمجيات الخبيثة الجوالة وهي في مهدها وفي الوقت الذي ما زالت فيه خدمات الهواتف الذكية مرنة نسبيا في تصميمها لكن نافذة الفرص تلك لن تبقى مفتوحة طويلا.

From Kicks to Crime (+)

(١) obots ومفردها إنسالة وهي نحت من إبسان الي والصفة منها إنسالي robots (١٠ والإنسالية coones).
(١٠ اbotnel المحموعة من الإنسالات البرمجية التي تعمل منفردة ويستطيع منشئ المجموعة التحكم عبها من يعد لأغراض غير نزيهة غالبا
(١١ bulk e-mail المالا bulk e-mail



لا تحتوى الحواسيب على نظام للفَوْتُرة ، أما الهواتف فتحتوى على مثل هذا النظام. ولن يمضى وقت طويل قبل استغلال الأشرار لهذه المرزة.

المزيد من الأخطار أمامنا"

يتضح سبب الاستعجال حينما يستعرض المرء الطرانق التي يمكن للعابثين الأذية بها باستخدام الهواثف الذكية. والتي لم يستخدموها حتى الآن فعي الحواسيب الشخصية، كثير من أشد المؤذيات بسوءا انتشر عبر البريد الإلكتروني أو أجبر الصواسيب على ضخ سيامات (بريد دعائي كمي) إلى الإنتسرنت أها البرامج الضارة التي أطلقت حبتي الأن للهواتف الذكية. فلم يستفد أي منها من قدرات تلك الأجهزة على إرسال بريد الكشروني لكن لن يمصني وقت طويل قبل ظهور برمجيات خبيثة تستطيع الانتشار بوصفها ملحقات بريد الكتسروني أو تسستطيع تحسويل الهواتف إلى إنسالات إرسال للسيامات

أما برمجيات التجسس فتمثل مشكلة متفاقمة أخرى في عالم الحواسيب فاحتمال وصول هذه البرمجيات إلى الهوائف للقضاء على الخصوصية أمر جلى ولم يصادف من هده البرمجيات إلا القليل حتى الآن. ويُدعى أحدها FlexiSpy، الذي يرسل دوريا وخلسة

سجل مكالمات الهاتف ورسبائله الموسيقية والقيديوية المرسلة والمستقبلة إلى طرف ثالث. لكن على مسشرق السمع الوصول إلى جهاز الهاتف فيزيانيا لتحميل وتثبيت ذلك البرنامج التجسسي فيه

ولكن قد لا يمضى وقت طويل قبل ان يُدخل العايثون هذا النوع من التجسس في فيروسات تتكاثر ذاتيا لذا، ونظرا لظهور هواتف جديدة تتمتع بالقدرة على تستحيل الصوت، فإن على الشركات الصانعة ان تعتنى عناية كافية لكي تصمن أن هذه الخصمائص لا يمكن أن تستغل بسهولة من البرمجيات الخبيثة وتمكنها من تسجيل الكالمات ثم توجيهها إلى جاسوس.

وثمة حقيقة مفاجنة وهي أنه ليس من بين ما يزيد على الشلائم شة نوع مر البرمجيات الخبيثة الجوالة التي أطلقت حتى ألآن ما يستغل أخطاء السرمجة أو عيوب التصميم الأمنية لحشبر نفسه في جهاز غير منيع إن هذه طريقة شائعة منذ مدة طويلة للقبروسات واحصنة طروادة الحاسوبية

وبدلا من ذلك، اعتمد كتَّاب البرمجيات

الخبيثة حتى الأن كليا على «الهندسة الاجتماعية: أي على خداع المستخدمين بجعلهم يسمحون بإرادتهم بتثبيت البرنامح الخديث في هوانفهم فصعص تلك البرامج بموه نفسه على شكل وسيلة مفيدة أو لعبة مرعوب فيها. أما بعضها الأخر، وبخاصة البرنامجين كابير وComm-Warrior اللذين ينتشران عبر البلوتوث، فالا يفعل ذلك. إن كثيرا من الناس يقبلون الملقات حتى عدما يحدرهم الجهاز من الخطر الأمنى ويعطيهم فرصة لرفض البرمجيات الغريبة

لقد سألت وباحثون أخرون أناسا وقعوا ضحية لمثل هذه القيروسات لماذا نقرتم على «نعم» وكان الجواب عموما انهم لم يفعلوا ذلك في البداية، فقد اختاروا -لا، لكن السؤال ظهر ثانية على الشاشة إن الدودة، كما ترى، لا تقبل «لا ، جوابا ، ولا تترك مجالا للمستحدم لفتح قائمة الخيارات وإيقاف البلوتوث أأنظر الإطار في الصنفيجيّين 20 و 21]. ومن سوء الطالع أنه حتى الإصدارات الحديثة من معظم الهواتف الذكية تسمح باعتداء البلوتوت المتكرر الذي يصرم الشخص من استخدام الهانف إلى أن يقبل استقبال الملف (أو إلى أن يخرج من مجال تغطية الجهاز المصاب الذي يرسل الطلب، لكن قلة من الناس تعلم أنها تمتلك هذا الخياز)

استباق المشكلة""

إن الأمل الوحيد لمنع اليرصجيات الخبيئة الصوالة من تضريب أداء الهواتف الذكية وتخفيض قيمتها هو اتخاذ اجراء سريع وحاسم من قبل جميع المعنيين. إن برمجيات مكافحة القيروسات المناحة حاليا من كثير من الشركات تستطيع تحصين وتطهير الهوائف الذكية مى الفيروسات لكن قلة من المستخدمين تستحدم مثل هذه الحماية، وهذا يجب أن يتغير

ويجب أن تحتوي الهواتف أيضنا على جدران ثار أ تحذر الستخدم حينما يسيطر برنامج ما على المبادرة لإقامة اتصال بالإبترنت، وهذا شيء مهم وبخاصة لحماية الهدواتف الذكية التي تستطيع الاتصال بالشبكات WiFi (التي تدعى أيضنا 802.11). ومنها مباشرة بالإنترنت. إن كثيرا من

الشركة	امنع البوبامج	نظام التشغيل المدعوم
F-Secure	Mobile Anti-Virus	PocketPC, Symbian, Windows Mobile
	Manile Security	Nokia Communicators
McAlee	VirusScan Mobile	PocketPc, Symbian, Windows Mobile
Symantec	AntiVirus for Handhelds	Palm, PocketPc, Windows Mobile
	Mobile Security	Symbian
Trend Micro	Mobile Security	PocketPC, Symbian, Windows Mobile

Some Protective Software for Smartphones (-

الاسم	النوع وطريقة العدوى	المفاعيل
كابير Cabir (اكتُشف في الشهر 2004/6)	دودة. تتصل باجهزة بلوتوث اخرى وترسل إليها نسخًا من نفسها.	بحث دانم عن بلوثوث تفريغ بطارية (مدخرة) الهاتف
CommWarrier (اكثشف في الشهر 2005/3)	دودة تتكاثر عبر البلوتون، وترسل نسخا من نفسها على شكل بلقات وسائط متعددة إلى أرفاء موجودة في دفتر عناوين الهاتف، وتجبب ثلقانيا عن الرسائل النصبة القصيرة ورسائل الوسائط المتعددة الواردة نضع نسخة من نفسها في بطاقة الذاكرة القابلة للإزالة وتحسر نفسها في ملفات تثبيت تركيب البرامج في الجهاز	ينكبد بعض الستخدمين رسما عن كل ملف وسانط متعددة نُرسله الدودة نُعطل بعض السكال الدودة الجهاز كليا
Doomboot (اكتُشف في الشهر 2005/7)	حصان طروادة ينتحل صفة لعبة القيديو 2 Doom 2، مغريا المستخدمين باستقياله وتركيبه لديهم	يمنع الهاتف من الإقلاع ويرسي فيا البرنامجيز Cebir و CommWarrier
RedBrowser (اكتُشف في الشهر 2006/2)	حصان طروادة وصف خادع في موقع شبكة يعرض كثيرا من البرامج القابلة للتحميل (التنزيل) ويُعري المستخدمين بتركيب هذا البرنامج المكتوب باللغة جافا الدي يعمل في منات من النماذج الهاتفية	يرسل خلسة سلسلة من الرسائل النصية بتعرفة مخصوصة تساوي 5 دولارات لكل عنها إلى رقم هاتفي في روسيا
FlexiSpy (اكتُشْف في الشهر 2006/3)	برنامج تجسس، يحمَّل من الإنترنت، ويُركَبه عادة في الجهاز شخص غير مالكه.	يُرسل سجل مكالمات الهاتف ونسخ من الرسائل النصية ورسائل الوسائط المتعددة إلى محَدَّم إنترنت تجاري ليطلع عليها طرف ثالث.

شركان الهاتف الخلوي تُخضع الحركة ضمن شبكان البيانات GPRS" و TIMTS التي تسخدمها اجهزتها الجوالة إلى سيرورة ترشيع شديد. أما الشبكات WiFi المفتوحة فلا تستخدم مثل هذه الحماية. ولذا، على غرار بعض شركات الهاتف التي ترشع فعلا حركة التراصل المتعدد الرسائط (MMS) عندها الإزالة الرسائل التي تحمل ملحقات خبيثة، فإن على الجميم فعل ذلك.

لقد انضم بعض شركات صناعة الهاتف الكبرى إلى مجموعة الحاسوب المؤتمنة (الموثوقة) Trusted Computing Group (الموثوقة) عملت على وضع مواصفات صناعية قياسية لدارات إلكترونية ميكروية (صعرية) ضمن الهوائف تُعبق وصول البرمجيات الخبيثة إلى معلومات حساسة في داكرة الجهاز أو الاستيلاء على الية الدفع المالي فيها وقد أطلقت الشركة سيمبيان أخيرا إصدارا جديدا من نظام تشغيل ذي آداء محسن لحماية الملقات المهمة، ويتطلب من مؤلفي البرمجيات الحصول على شهادات رقمية من الشركة الحصول على شهادات رقمية من الشركة إن نظام التشغيل الجديد من سيمبيان يرفض

تثبيت البرامج غير المرفقة بشهادة، وإذا لم يوفف المستخدم عمل نظام التشغيل هذا، فإن النظام يرفض بكفاءة جميع البرمجيات الخبيثة الجوالة التي اكتشفت حتى الآن

ويمكن للحكومات أيضا أن تؤدي دورا

اشد كفاءة مما فعلته حتى الآن. صحيح إن معظم الدول سنّت قوانين لمكافحة اختراق الحواسيب المعادية والحواسيب الموجودة ضمن الهواتف الخلوية، إلا أن تطبيق تلك القوانين ليس صارما أو غير قائم في معظم أنحاء العالم وكثير من اشد الأمم تضررا من هجمات البرمجيات الخبيثة الجوالة. مثل ماليزيا وإندونيسيا والقلبين، لا تَجمع دائما الاحصاءات الموثوق بها في الوقت المناسب للمساعدة على ملاحقة الجرائم البرمجية

من جانبنا، درس الفريق العامل صعي، اضافة إلى أخرين من أسرة البحث الأمني، على بحو قعال نظامي التشغيل Symbian وذلك بحثا عن مواطن ضعف في كودهما وفي تصميمهما قد تُوافر منفذا للبرمجيات الخبيثة ونامل العثور على هذه الشعرات بحيث يمكن إصلاحها قبل أن يستغلها الاشرار في الجولة الحتمية القادمة من هذه الحرب المستمرة

A Besting of Mobile Malware (*)

effects ()

t) General Packel Hadio Service ، أي حسد مسعة الرزم الرادبوية العامة، وهي تقانة تقع بين جنيلي الهاتف الخاري الثامي والثالث

به Inwersal Mode Telecommunications System به المنظام العام للانتصالات الجوالة، وهو نظام يمثل قفزة موعية من حيث السعة وسرعة المعلومات والخدمات مقارنة مجيل الهاتف الخلوي الثاني

(1) agilal certicales، وهي أداّة تعريفٌ تعموية (تشفيرية) يمكن التحفق منها الكترونيا، وتُستخدم عادة في عمليات الاستيفان وتحديد الهوية

المؤلف

Mikko Hypponen

هو كبير الباحثين في F-Secure ، وهي تدركة للإمن الخاسوبي في هاستكي تقدم الاستشدارات لصفًا ع البعرائف الخلوية وشد قام عريقه المتخصص بمكافحة الفيروسيات بتحديد ومكافحة عشرات القبروسيات هي الحمس عشرة سنة السيابقة الني عمل حلالها في الشركة F-Secure ، ومن من تشد الفيروسيات الدودة الحبيثة Lovelette في عام 2000 وبصفته مشاركا في تاليف كتابير عي من الحاسوب فقد سياعد على إجبرا، تحقيقات قامت بها الشركة مايكروسيوفت ومكتب الشحة يقات القدرائي الاسريكي والاستخبارات الامريكي والاستخبارات الامريكية واسكتلنديارة ببريطانيا

مراجع للاسترادة

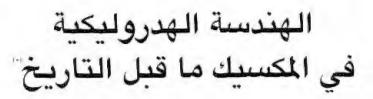
Mobile Phones as Computing Devices: The Viruses Are Coming! David Dagon, Tom Martin and Thad Starner in IEEE Pervasive Computing, Vol. 3, No. 4, pages 11-15; October-December 2004.

Mobile Phones: The Next Frantier for Hackers? Neal Leavitt in Computer, Vol. 38, No. 4, pages 20–23, April 2005.

Mikko Hypponen and his teammates blog at www.f-secure.com/weblog/

Trusted Computing Group: www.trustedcomputinggroup.org/groups/mobile

Scientific American, November 2006



قبل ثلاثة الاف سنة، شيد أسلاف الأزتكس في العالم الجديد المنظومات الأولى لإدارة المياه على نطاق واسع.



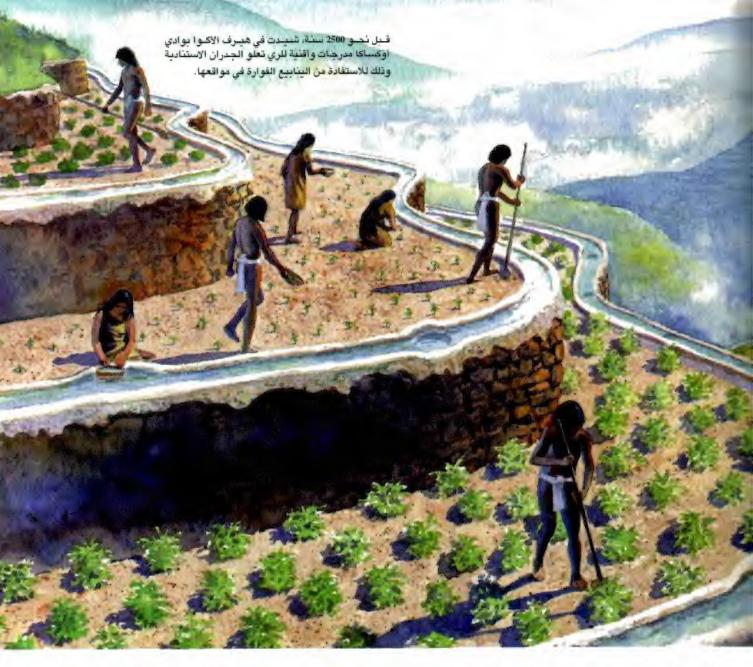
لم يكن الحل أعجوبة، بل عبقرية بشرية مدهشة تتمثل في مشروعات هدسية على مقياس كبير تم تصعيمها لتخزين الباه وبقلها، فانتداء من أعمال متواضعة تركت أثارا ضغيلة توسعت المنشأت إلى مقاييس عملاقة فعلى سبيل المثال، تم بناء سد بورون على وادي حتيهواكان> بدءا من نحو 750 قبل الميلاد بطول 400 متر وعرض 100 مثر وارتفاع نحو 25 مترا وقد قام العمال بنقل 2.64 مليون مشر مكعب من الاتربة بيويا، خييث كان بحيري نقل عددة

كيلوغرامات من الأثربة في كل مرة. وربما بقى هذا السد أكبر منشآة مائية تخزينية ختى القرن الثامن عشر وعلى مقربة منه. أنشأ المهندسون القدامي ألاف الكيلومترات من الأقنية المانية، منها اقنية على سطح الأرض cannals، وبعضها الآخر عبارة عن أقنبة محمولة على جسور ترتفع في الغالب فوق سطح الأرض بواسطة أعمدة وقد أفيمت هذه المنشات قبل وصول الأوروبيين إلى المكسيك بالفي عام. لقد قاموا بتحويل المياه من الينابيع والجداول وتم استجرارها عبر خطوط تقسيم الاحواض المانية وحول الوديان السحيقة وعلى المتحدرات الشنديدة الميل. وثمة مبتكرات أخرى لتجميع مياه الأمطار من الأبنية والسناحيات. فتشعوب جنوبي المكسيك استشمرت عطيا كافة المصادر المائية المتاحة في بيئتهم

وإن بقاء العديد من منسات الري ومنشأت نجميع المياه فترة تراوح بين (1500 ونحو 1000 سنة هي شواهد على المستوى الرفيع لتصميم هذه المنشات وتشييدها، فهذه المنجزات تتميز بروعتها وكونها استثنائية على كافة المقابيس: كما أنها متميزة بشكل خاص، نظرا إلى أنه لم يتوافر لدى البنائين أدوات معدنية ووسائل نقل تعتمد على العجلات أو الحيوانات لحمل الأثقال وحتى أكثر المعالم قدما ممازال قائما، يمثل مستوى عاليا من الابداع التقاني ويدلل على إدارة رفيعة المستوى قادرة على صيانة



HYDRAULIC ENGINEERING IN PREHISTORIC MEXICO ... ١٠١ نم التمييز بي ثلاثة انواع من الأفنية ecoatles cannals -aqueducis وقط ترجيعت في هذه المقالة باستحدام التعابير الافنية السطحية. الاقنية الجنولة، والأقنية الحجرية فالأقنية السطحية cannals مي المجاري المانية المحقورة في التربة والمنطنة في العالب إلا أنها تبغى بمستوى سطح الأرض أما الاقنية المحمولة aqueducts فهي أقنية محمولة على جنسور ترتفع عن سطح الارص بواسطة أعبمكة وتشبع في الغالب مسارا مستقفيما حتى في مجاري الودبان وعلى نفيض دلك تشكل الاقنبة الحجرية مسارا يتلوي كالحية، لذا أطثق عليها في انكسيك اسم ، تبكوثل، tecoatie. وتعني بالاستبانية -الخبية الحجرية - وقد تشكلت هذه الاقنية بمعل تراكم الترسيات الكلسية (الترافرنين) من معاه البناسع وتصلمت لتصمح أفعية (التحرير) حجرية مرتفعة فوق سطح الأرض



هذه البنية التحسية الضخصة ومع أنه تم اكتشاف منظومات فبتاريخية الإدارة المياه في عدة مواقع في المكسبك. فإن نظرة متأنية إلى النيز منها ـ الاقنية الواسعة الامتداد في وادي تيهواكان وشبكة ري الدرحات في وادي اكساكا، وهي من الضخامة لدرجة تفوق الخيال ـ تلقي الضوء على العبقرية الغذة للمهندسين الهدروليكين القدامي

لقد بدأت القدريات المعاصرة في هذين الموقعين في عقد السبعينات وبداية عقد السبعينات عندما تجريت أعمال مسح أساسية بأشراف عالمين يعتبر كل منهما أحد الرموز الأسطورية في مجال علم الأثار حمد 8 ماكنيس، («سكرتي») هي

وادي نيهواكان ود ٨ كان عندها فتيا وطالبا في الكساكا أحدثا (منيليء) كان عندها فتيا وطالبا في مرحلة الدراسات العنيا متمتعا بامتياز المشاركة في كلنا الدراسية في ولم يكن موضوع إدارة المهاه محورا أساسيا لأي منهما ومع أن أهمية هذه المنطومات كانت واضحة حينذاك فإن تغرة طويلة الأمد ثلت التقييم الاصلي الذي كان هزيلا متواضعا بحد ذاته بيد أنه استمر لسغف منيليء بغوضوع إدارة المياه في مرحلة ما قبل التاريخ وفي بهاية عقد الثمانيات وجه دعوة للجيولوجي وفي بهاية عقد الثمانيات وجه دعوة للجيولوجي اجراء تحليل أكثر عمقا لتلك النشات المانية وقد كانت مكتشفاتنا كما سنري لاحقا

الأقنية العادية والأقنية المحمولة والتيكوتل

لقد تبين أن شبكة أقنية جنوب المكسيك هي كبرى منظومات إدارة المياه التي سينت في مرحلة ما قبل التاريخ في العالم الجديد قسجموع أطوال هذه الاقتية يتجاوز (1200 كيلومتر وقد وقرت المياة لاراض زراعية تبلغ مساحتها (330 كيلومتر مربع ـ منطقة تقارب مساحتها مساحة قطاع غزة ـ وقد أنجز هذا العمل قبل (2500 سنة فالقانمون على الري

ا الحي مقابل prehistone وقد استخدم النعبير الأطول (ما قبل التاريخ) في معظم المقالة لأنه الأكثر تبولا النحرير }

كونوا الاقنية بحفر مجار channels في التربة، وربما شيدوا أرصفة نهرية levees على طرفى هذه الأقنية وكل واحدة من هده الاقنية كانت تنقل المياد من مصدر يقع في موقع مرتفع إلى اجد الصقول الواقعة في المناطق المنخفضة وتسلك القناة في الغالب مسارا متعرجا للمحافظة على ميل خفيف بحدود درجتين أو أقل.

لقد جرى تحويل معظم مياه الري مر ينابيع كبيرى، ومساه هذه البنابيع كانت غنية بالفلزات minerals المنحلة وبخاصبة الكالسبيت calcile. وهو أحد أشكال فحمات الكالسيوم وأسهمت هذه الفلزات بحماية القنوات بتشكيلها غلافا مانعا للتسرب، إلا أنها شكلت على المدى البعيد خطرا على بقائها فاثناء جريان مياه اليناسيع في قناة ما يزداد تركبيز المؤاد الكيميانية بفعل التبخر وتبدلات الضغط والحرارة، فتتبلور طبقة رقيقة من الفلزات على السطح الداخلي للقناة فالفلزات التي تشرسب من لشر واحد من الباه ضنيلة للغاية، بيد أن التدفق عبر القناة الرئيسية قد يتجاور نصف مليون ليتر يوميا لقد توضعت طبقة فوق طبقة وتصلبت لتشكل غشاء صخريا يعرف باسم التراقرتين الكلسى يشبه الصواعد والنوازل في الكهوف تتراكم هذه الطبقات بمعدل وسطى يبلغ سنتيعترا واحدافي السنة او مترا واحدا خلال القرن.

كانت التوضعات واسعة الامتداد لدرجة أن العديد من الأقنية أشرفت على الامتلاء في نهاية المطاف بيد أنه استمر الجريان نظرا لترسب التزافرتين في قاع القناة وكذلك أثناء فيضان مباهها، مما كان يؤدى إلى ارتفاع جدران القناة

الأحدث نسبيا حتى فترة وصول الأوروبيين. لتشكل حواجز تعمل بشكل عام على إبقاء المياه داخل القناة، حتى فوق سطح الأرض واستمر الفيض من الأقنية بين الفيئة والفيئة فتوضعت طبقات من الفلزات بعيدا عن القناة الأصلية، ويهذه الطريقة فإن ما كان من قبل مجرى صغيرا في التربة، صار مرتفعا متطاولا ridge وصل ارتفاعه إلى نحو خمسة أمتار وعرضه إلى 30 مترا في قاعدته، ويعلوه قناة تمتد على حط الذرا [انظر الشكل في الصفحة 28] وربما ساعدت الصبائة الدورية على أن تصافظ القتاة على مقطع بشكل لا ويزداد ارتفاعها باستمرار وتبقى صبالحة للاستعمال

خليج المكسك

إن الطبيعة الصحرية والاشكال المتطاولة والمتعرجة لهذه الأقنية الإخفورية lossilized كان الدافع ليطلق عليها اسم تيكوتل tecoatl

وتعنى «الحية الحجرية» في لغة الأرتكس فانتشار النيكوتل لمسافات بعيدة تقاس بالعديد من الكيلومترات حولت طبيعة سطح الأرض بشكل حذرى مشكلة حواجز كان لها تأثير في مسارات الطرق وتصاميم المدن والبلدات مما قبل التاريخ والاستعمار الاسباني حتى بومنا هذا

تبوئواكان 🚙 🥌

_ خانق كسيكوبلا

ج- وادي اوڪساڪا '

هبرف الأكوا

شبيت منظومات إدارة المياه في فترة ما قبل التاريخ في مواقع مختلفة منتشرة في جنوب المكسيك. ومن

اقدم الأمثلة المعروفة بضر عمرها 000 10 سنة في سنان ماركوس بيكوكستيلا، وقد استُمر تشبيد المنظومات

ولما كانت الظروف الطبيعية لا تسمح بإنشاء الأقنية (فوق المنحدرات الشديدة على سبيل المثال)، ابتكر القانمون على الرى المجارى المائية التي ترتفع فوق سطح الأرض .. الأقنية المحمولة - والمبنية بعباية فانقنة باترية مرصوصة واحجار لا يربطها ملاط وتعتبر هذه الفنوات منشات بسيطة إذا ما قورنت بنضخم الاقنية المصولة الرومانية التي تعود إلى المرحلة التاريحية نفسها تقريبا

ويعد خانق ريو كسيكويلا مثالا جديرا بالاهتمام ويتميز هذا الموقع بوجود فناتين محمولتين وعلى مناسب مختلفة فوق النهر ويبلغ عمرض كل من هاتين القناتين ممتسرا واحدا ولهما درجة اتحدار ثابثة تقريبا. على الرعم من عدم انتظام جدران الخائق وتدل كسر فخارية معروفة من حيث النوع والقدم على عنصر المنشات، وتراوح ارتفاع القناة

نظرة إجمالية/ الري القديم

- في فترة ما قبل التاريخ، كان المزارعون في المكسيك بواجهون شما في المياه خلال سنة أشهر من السنة.
- للتغلب على العوائق التي تعترض مزاولة الزراعة في كامل السنة، قاموا بتطوير أساليب مبنكرة لنقل المياه إلى محاصيلهم. اشتملت ابتكاراتهم على السدود والأبار والأقنية السطحية والمصرلة aquiducts والحقول في المدرجات.
- توضيح اثنتان من هذه المنظومات براعة هؤلاء المهندسين الأوائل: شبيكة من الأقنية في وادى تيهواكان وحداثق المدرجات في وادي أوكساكا التي تروى من قنوات تعلو الجدران الإسنادية.

Overview Andrew Impation 1;



هبرف الأكوا البوم ما زالت معالم الحقول القديمة واضحة في المدرجات، هنا بجوار بركة احد الينابيع الفوارة.

المحمولة السغلى - البالغ طولها كيلومشرا والحدا والتي شيدت بحو 100 بعد الميلاد - ما بين 4 و 12 مترا فوق النهر، وهذا الجزء كان عرضة الإضرار بفعل الفياضانات والابزلاقات الأرصية وتم التخلي عنه عام في الوقت نفسه تقريبا والتي بلغ طولها سنة كيلومترات وتراوح ارتفاعها ما بين (20 و 22م فوق مستوى النهر، فقد بقيت قيد الاستعمال حتى عام 1540 على أقل تقدير. لقد حملت هده الاقتية مباها عنبة نسبيا ولم تتحول إلى

تعد الاقنية التي تحجرت سجلا تاريخبا حول استحداماتها وبيناتها وثمة محتبسات في طبقات النرافرتي تشمل بقايا وافرة من الطحسالب المانية والمتطورات المستنفعية الاكبر ححما والتي نمت داخل وعلى طول القناة ونظرا لحساسية هده الكانبات لتغيرات الشروط البينية، ثمة إمكانية وحمولتها من المواد المغدية ومعدلات التدفق ودرجة صفانها وتشمل البقايا المحقوظة ودرجة صفانها وتشمل البقايا المحقوظة كانت تزرع هي الحقول المباورة، حيث نظهر أن الاقنية كانت تروي محاصيل الذرة والظلفل أن الاقنية كانت تروي محاصيل الذرة والظلفل احتمال

كبير بأن سالف الغروس amariant. الذي يُجنى حاليا وربما في قديم الزمن. كان يزرع او ينمو على ضفاف الأقنية كنبات بري وقد الزدمرت فبانات القبفا amariant على طول الاقنية حربما من دون زراعتها على علما كما يحدث في الوقت الحاضر، وثمة احتمال بأن المزارعين قاموا بتجميع هذه البيانات المفيدة من آجل الغذاء والألياف وقصيبات الرماح arrow shafts

ونظرا لأز الأقنبة كونت بيئة مانية اصطناعية، خلافا للبينة الحافة المحيطة بها فإننا على يقبن بأن النياتات المالية الني تشكل معظم البقايا العضوية عي الترافرتين كانت معاصرة لفترة استخدام القناة. وقد مندنتا المادة العضوية المخوظة فيرصبة فريدة إذ يمكننا استخدام الصفة المبرة للكربون المشع المرتبطة بتحديد الأعمار والتي تعتمد على الخصائص الكيميانية للكربون في الكاننات الحية، لقياس عمر الأقنية مباشرة. فعادة ما يتعين استنتاج عصر المنظومات المائية القديمة من مواقع السكني habitation والأشياء المصنوعة في جوارها. علما بأن هذه الطريقة بكتنفها الغموض. لأنه ليس من الواضح دائما أن المؤشرات الرمشية كانت معاصرة لتلك المنظومات فتحاليل الكربون المشع كانت الحل لهذه المشكلة. إذ

بينت أن بعض الاقنية شبيدت في سنة (80) قبل الميلاد وأن العمل في الأقنية استمر حتى أوائل القرن 15

ري المدرجات

على مسافة نصو 170 كيلومتر حيوب شرقي وادي تيهواكان، ثمة موقع اثري متمير مى الجبال بالمهاية الصنوبية لوادي أواكساكا يظهر فدرة التكيف والإبداء للمهندسين الهدروليكيين المكسسيكيين في مرحلة ما قبل الثاريخ لقد ساعد الري في هيرف الأكوا على استصرار الرراعة على مدى ١٨ قرنا على اقل تقدير، ودلك اعتبار من 500 قبل الميلاد وجنى عام 500 وقد توافيرت مياه الري من عمد من الساسيه الكبيرة الدائمة الصربان وذات حصائص غير عادية. وتعنى هيرف الأكوا بالأسبابية ،الما. مكرين carbonated طبيعيا، تصاما كالمياء الحوفية الشهيرة المعبأة بالزجاجات في جنوب فرسيا تحثري المياه الكربنة طبيعيا على كميات كبيرة من غار ثناني اكسبد الكربون المنطل فيها. ومصدر هذا الغاز الماكما magma أو من تحول الحجر الكلسي

Temace imparent (*) arquatic algae (*)

تشكّل التعكوتل الحية الحجرية. أو التيكوتل، مي الصورة هي واحدة من الالاف الني نجناز وادي نبهواكان على نحو متقاطع. وكان أصل كلّ منها فناة حفرت في التربة (*انظر* الرسم البياني) واثناء جريان مياه البنابيع في القناة توضعت ترسبات فلزية من هذه المياد مشكَّاة في نهاية المطاف قشرة ذات سماكة كبيرة لدرجة أن منسوب المياه في القناة ارتفع فسوق سطح الأرض وعلى الرغم من هذا الشبدل في المناسبيب، فإن التيكونل استمرت في وظيفتها مرتفعة نحو خمسة أمنار وازداد عرضها فوصل عند القاعدة إلى 30 مثرًا وشكلت التيكوتل عرفا متعرجا وصل طوله إلى 15 كيلوسترا مقطع صبانة مغطى مياد الري فوق بنرافرتين جدب سطح الأرض كنف levee دفن مالترافرنين الفائض عرف ridge تشكّل من توضعات سريع التراكم الترافرتين تصبح القناة تنكوتل في بعض النقاط ي. تتجاوز المياه اكتاف القناة ترب محفورة تراكم في الآقنية بعد عشر سُنُواْتُ نُحو 10 سُنتيمترٌ من التراقرتين في البداية تتكون القناة من الترية فقط مقطع لتيكوتل 5 امتار فياذ أصلية فشف عنها _ 30 مثرة

The Fortnetion of a Tecoatt (*)

أو من غيرها من السيرورات المعقدة. فالمياه العميقة تحت سطح الأرض هي مياه حبيسة confined تحد ضغوط كبيرة تحافظ على انحلال الغاز، كما هي الحال في إناء يحافظ على انضغاط مشروبات مكرينة.

توافر التشبققات في صخور هيرف الأكوا مسارات تسمح للمياه الجوفية بالصعود الى سطح الأرض بسرعة كبيرة وإن الانخفاض الفجائي للضغط الذي بحصل إثر انبجاس المياه يشبه إزالة غطاء رجاجة صنودا مهترة: يطلق فنوران المياه تلقائيا فقاعات وتتولد نوافير صغيرة الحجم، مما يجعل مباه النبع نزيد وكأنها في حالة غليان ويكسب غاز ثنائي أكسيد الكربون الماء حموضة لدرجة تمكنه من إذابة الصخور الصلدة الواقعة تحت الترية والمؤلفة بمعظمها من الحجر الكلسي، وكما هي الحال بالنسبة إلى الترافرتين في وادي تواكان. فإن الحجر الكلسى مكون من الكالسيت. ومن ثم تحتوي مياه البنابيع في هيرف الاكوا على تراكيز عالية جدا من الكلسيوم والبيكربونات المنحلة. وهكذا فقد حافظت طبقات الترافرتين المترسبة من المياه في هيرف الأكوا على السجيلات الأثرية تماما كما هي الحال في وادى تيهواكان

إن المكان الذي يحدث فيه غليان المياد الباردة لا بد أنه آثار فضولية السكان الأوائل في التطقة. حيث اكتشفوا أن بإمكانهم استخدام هذه المياه للري في الأشهر التي لا تجلب خسلالها رباح المونسسون الأمطار ونظرا لافشقار المنحدرات الشديدة الواقعة تحت البنابيع مباشرة إلى غطاء من التربة فقد نقل المزارعون يدويا خمسة ملايين متر مكعب من الأتربة إلى هذه المواقع، لاغراض التنمية الزراعية في حقول نقع فوق المدرجات تقارب مساحتها كيلومترين مربعين ويبدو أنهم اختاروا الثربة بعناية فانقة وربما تم غربلتها للحصول على بنية مسامية متجانسة. الأمر الذي أدى إلى تحسين عملية الصرف وفي يد، أعمال إنشاء المساطب تم يناء جدران استنادية برصف الحجارة بالطريقة الجافة dry-lying stone. وقد وضعت الجدران غلى مسافات تم تحديد مواقعها بعناية على

المنحدرات الجرداء. وتم وضع التربة خلف كل من هذه الجدران، من أجل إنشاء مصطبة ضييقة في أعلى الجدار، ومن ثم أنشا المزارعون قناة حائطية wall canal صغيرة في أعلى الجدار، وقد بلغ مجموع أطوال الأقنية التي تم بناؤها وصيانتها 6.5 كيلومتر [انظر الشكل في الصفحتين 24 و 25]

تميزت الأقنية الحائطية بميل خفيف. مما يسمح بتحويل المياه إليها من أقنية اكبر حجما بكثير تنقل المياه من الينابيع مباشرة وتتبع انحدار الأرض وثمة قنوات إضافية صغيرة الحجم كانت تصل ما بين النهايات السفلى للأقنية الخائطية وتعمل على إيصال المياه إلى المدرجات السفلي أو تعيد المياه إلى قنوات الإصداد supply canals وأثناء حريان المياه في قناة حانطية كان يتم تجميعها في قاع الفناة في أحواض دائرية ضحلة أو يوسيتوس pocitos وقد أنشئت هذه الأحنواض كل بضعة امتار على طول القناة. وباستخدام إناء صغير كان يحصل المزارع على المياه من اليوسيتوس يدويا لسقاية النباتات الثي كانت في طور النمو في المصاطب المجاورة، يعرف هذا النوع من السقاية بالإسبانية باسم رييكوس ابرازو negos a brazo، ومازالت هذه السغاية متبعة في هذه المنطقة

إن نظرة فاحصة لهذه الدرجات نظهر روعة تصميمها. فالسافات النظمة بين الجدران والمدرجات الضيقة ساعدت على

ثلاث تيكوتيلات منوازية أفي البسار): النيكوتيلات الأصبعر هي فروع نقود إلى حقول قسيمة مسجاورة. وفي منا وراء الجسدار الابيض بالوسط يمكر تشيع تبكوتل رئيسية لم يكشف عنها ماتجاه ما هو حاليا مركز مدينة نيهواكان، حيث خربت الطرق الحديثة (في الأسفل) (جزاء من القناة.



تخفيض كميات التربة اللازمة لإنشائها، كما

أن وجود الأقنية الصانطية واليوسيتوس

بالجوار سهل عملية السقاية. وحتى في أشد

السفوح انحدارا. حيث يصل ارتفاع

الجدران إلى 2.4 مشر، تمت المصافظة على

عرض ثابت نسبيا للمدرجات، فنعرض

معظمهما هو من 2.4 إلى 3 امتار أي ما

يعادل استداد ذراعين لأشخاص تراوح

أطوالهم ما بين 1.4 و 1.7 متر، وهذه القيم،

كما يستدل من بقايا الهياكل، تعادل أطوال

المزارعين القدامي وبثمة حفر صغيرة تسمى

حفر البكاء weep holes في قاعدة كل من

جدران المدرجات استهمت في تحسين عملية

الصرف وحفظ رطوبة التبرية وقيد كبائت

السقاية السدوية والصرف المناسب من

الأهمية بمكان نظرا لارتفاع كمية الأملاح في







سد بورون إلى أسفل ويمين الصورة اليمنى) قرب بيداً في المكسيك ويعتقد أنه أكبر منشأة تخريفية للمياه شيدت في الادريكتين قبل وصول الاوروبيين. وقد بوشر في بنائه عام 750 قبل الميلاد واستمر البناء على مراحل حتى نحو عام 1150، عندما وصل السد إلى ارتفاع نحو 25 مترا وطول 400 متر. وقد أصاب الحت الوجه الجنوبي الصورة البيسري، بارتفاع يعادل طول رجل بطول بناغ ست أقدام

المباه فادا كانت كمية المياه أكثر معا يعبغي المباه تعدر صدوعها بالشكل المناسب، تتراكم الاملاح في التربة بسيرعة، مما يفقدها مساميتها وتصبح قاسية لدرجة يصعب قلبها يدويا، كما لا تسمح بنمو الجذور

وكان يجرى باستمرار تبديل لمسارات المياه في كامل شبكة الاقنية لإيصال المياه الى القبوات الحانطية عند اللزوم وفي الوقت المحدد ومن ثم لم بجر تمرير كميات كافية من المياه في أي من هده الأقنية لتصبح متيكوتل، كبيرة وبالمقابل يكسو الاقنية غشاء رقيق من النرافرتين بحافظ على العديد من التفاصيل الإنشانية. وما يثير الاهتمام هو غياب البوابات او القتحات التي تسلمح بتنجلويل الميناه من القنوات إلى المدرجات بكميات كبيرة إن مثل هذا النظام في الري المعروف باسم منطام الغصر Hooding كان يمكن أن يؤدي إلى إكسماء أو اشباع المصاطب سرمتها بقشرة من الترافرتي، و يحتمل أن يحدث ذلك إثر عدد محدود من السقايات، بيد أن المزارعين عطوا على تخفيض نسبة تراكم الأملاح في التربة باعتمادهم طريقة عالية الكفاءة مثل الرى اليدوى، أسهمت أيصنا بتحقيض كميات المياء اللازمة لنمو السائات في المدرجيات، إلى الحيد الأدني، صا أدى بدورد إلى زيادة المسلحات المروية

لقد اقتصرت السقاية اساسا على الفصل الجاف وخلال الجزء الاخر من السنة وساعدت مياه الامطار على غسل الاسلاح المتراكمة في التربة المساسية وتعززت هذه العملية بتحلل المواد العضوية دخل تربة المدرجات وقد احقوت المواد العضوية، إضافة إلى بقايا المحاصيل غير المحصودة، على المياه العادمة وغيرها من النفايات المنزلية، التي كانت تُخلط مع التربة بشكل روتيني لتجديد خصوبتها

إضافة إلى ذلك وحدنا آدلة صول التعديلات التي أدخلت على الشربة استنادا إلى العطام المنزلي، قطع من الفخار بأعمار مختلفة تتوافر في تربة الدرجات من الاسفل إلى الأعلى وفق تسلسل زمني ويمكن تحديد عمر الأواني الضرفية مباشرة أخيانا باستحدام تقانات الكربون انسع. كما يمكن تحديد الاعمار بشكل غير مباشر من خلال تصنيف الاوانى استنادا إلى شكلها وتركيبها ونمط الوانها ويثم ذلك عندها نجد في الموقع انواع معينة حددت اعصارها وإضافة إلى توفير سجل حول ممارسات طرح النفايات، أعطت الفخاريات في موقع هيرف الأكوا فوائد إثرية غير مقصودة. حيث بينت آبة أمواع من الأواني كانت قيد الاستعمال اليومي ومرتم كانت الاكثر عرضة للكسر ويعضل ذلك تعلمنا أن

السكان الذين كانوا يعملون في الحفول. كانوا يطرحون نفايات تحتوي على أوان خرفية يومية الاستعمال مع أدوات للطعام. وقد عثر على الأواني المتميزة فقط داخل معيد صغير في هذا الموقع.

قصة بطولة تقانية "

ان ما يبدو نشو، ا معاجنا لتقانة ري متطورة على نطاق واسع، يبدو لغرا الأول وهلة. بيد أن الغياب الظاهري لأعمال سابقة أقل شانا في هذا المصال قسد يكون على الأرجح باتجا من تغرات في السجل الأترى فاكتشافنا في عام 1993 ما قد يكون أقدم الأبار المانية في العالم الجديد يبين أن إدارة انياه قد تكون لها بداية. وإن كانت بدانية. اكثر قدما مما كان يعتقد من قبل فالبنر تم حفرها قبل بحو 10/000 سنة بعمق خمسة أمنار وقطر بطغ عشرة امتار على مستوى ارض دفنت فيما بعد وربما بقيت هذه البنر قيد الاستعمال مدة (2000 سنة. وثمة احتمال أن تكون هذه البلر، التي تحتل موقعها حالبا قربة سان ماركوس نيكوكستلا في وادي تبهواكان. أكثر قدما من الزراعة في العالم الجديد ومع أنه من المحتمل كثيرا ألا تكون تلك البنر قد استخدمت للزراعة، فإنها تقدم A Technological Saga (4) على مقيماس متوسط على الأقل، ربما بالتعاون مع منظمات مجاورة مماثلة لكن من دول سلطة مركزية

وثمة أدلة لكل من هذه التقسيرات فعلى سبيل المضال، يدار الري حاليا في وادي نيهواكان من قبل جمعيات للمياه غير حكومية تنسب إلى السكان الاصليين لهذا الوادي وحتى يومنا هذا غالبا ما بجري توارث الحقوق المائية، وهذه ممارسة يمكن إرجاعها إلى ما قبل الفترة الاستعمارية الاسبانية الاولى فكل واحد من المجتمعات الصبغيرة يكون مسوولا عن الصبائة والاستخدام المناسب للجر، الخاص به من والاستخدام المناسب للجر، الخاص به من الشعولية تتم بالتوافق ما بين مختلف المجتمعات المشاركة وهكذا يجري تشغيل المنظومة محليا وتشاركيا

هذا وسوف يستمر الحوار حول كيفية بناء وإدارة البنية التحتية الهدروليكية لهذه المجتمعات ومما لا شك فيه هو أن منظومات جنوبي المكسيك تعتبر من المعجزات الهندسبة وترقى إلى قمة منجزات البنائين في أي مكان في العالم خلال فترة ما قبل التاريخ

رى أخر إلى هذه المنظومة

وثمة سوال أخر من بين عدد أسطة تسحر علماء الآثار يتمثل فيما اذا كان تصميم وإدارة هذه المشروعات يتم من قبل المستفيدين mers أو من قبل سلطة مركزية وقد طرح المؤرخ المعروف <٨ ويتضوغل، فرضية مفادها أن استثمار وتوزيع الموارد المانية على نطاق واسع هي خطوات اساسية باتجاه نشوء الحصارات في كافة أبحاء العالم واستنادا إلى هذا المبدأ تمكنت المجتمعات الهدروليكية دون غيرها من تحقيق منجرات تتمثل بثقافة متطورة كالزراعة الدائمة والثنوع الاقتصادي وحفظ السجلات والأجهزة الإدارية الهرمية. وقد أصبح الجنمع الهدروليكي مجتمعا متحضرا، لأن المصدر المانى الموثوق ساعد على توفير الصامر والإمكانات اللازمة لدلك. ومع ذلك فإن نقيض ذلك بيدو صحيحاً إن إقامة وصيانة بنية تحتية لإدارة المياه على نطاق واسع قد تتطلب عناية صركزة لدولة على مستوى رفيع من التنظيم وهناك باحثون أخرون القوا ظلالا من الشك حول كلا الاقتتراحين مشبيرين إلى أن كيانات احتماعية سياسية صغيرة مفككة تنظيميا، يمكن أن تقوم ببناء وتشغيل منظومات مانية دليلا على أن إدارة المياه في هذه المنطقة بدأت، في الحفيقة، منذ أمد بعيد

لم نعثر على امثلة لمنسات هدروليكية في القرون المندة بين فترة حفر تلك البنر وفترة ظهور الاقتبة الأولى قبل نحو (3000 سنة ولكن من المحتمل أنه تم حفر أبار صغيرة من الجداول wier وغيرها من الوسائل من الجداول streams وغيرها من الوسائل البسيطة لتوفير المياه، خلال هذه الفترة فالمارسات الزراعية الأولى ربما تطلبت نقل المياه لمسافة محددة أو الري على نطاق صغير باستخدام اقنبة اندثرت أو لم يتم اكتشافها بعد

بيد أنه ما زال يطرح السؤال حول كيف تمكن مهندسو الري الأوائل من تصلميم مسارات لاقنية تمقد عدة كيلومترات في أراض وعرة مع الحفاظ على ميل مستمر باتجاه الحدار الأرض لا يقجارز درجتين في يومنا هذا يستحيل بناء مساحبة منطورة من دون استخدام أدوات مساحبة منطورة فقدامي المصريين استخدموا المسواة الادوات والشواخص roth المعايرة، لكي يراقبوا من مسافات بعيدة ومع أن مثل هذه الادوات المهندسين في الكسيك، فإننا لا نملك دليلا الهندسين في الكسيك، فإننا لا نملك دليلا مباشرا على هذه التفاصيل

لكن لدينا فعلا إجابة جزئية حول كيفية تخطيط منظومات الأقنية. ففي مكان بعيد في وادى تيهواكان ثمة خط من جلاميد صغيرة يقود بعيدا عن منعطف حاد في تيكوتل. يمتد هذا المسار باتجاه منحدر فصير لمر يقع في أحد المرتفعات المنطاولة ridge، ثم يستمر صناعدا على الطرف الآخير نحو نقطة أعلى بقليل تقع فوق واد صغير خال من القنوات فالمسار المحدد بواسطة الجلاميد قد يمثل تصميما معماريا لبناء قناة مستقبلية وإيصال المياه إلى الجانب الآخر يستلزم تمديد مسار القناة القائمة نحو الأعلى بحيث يرتفع بمقدار متر واحد قبل إنشاء الفرع الجديد. فإذا أخذ البناؤون بعين الاعتسار ظاهرة تراكم الترافرتين العادية، فإن هذا الهدف يمكن بلوغه في غضون قرن، إذ يمكن أن يقوم أحفاد المزارعين خلاله بإضافة حقل

المؤلفان

S. Christopher Caran - James A. Neely

بغشاركان منذ صدة طويلة الاهتصام بمنظومات إدارة الباء قبل التاريخ في الكسبك وجدوب شدق اضريكا حكاران» هو باحث جيولوجي في جامعة تكسباس، متحصص بدراسات الحقب الرابع qualemay، ويشعل حاليا منصب رئيس مختيرات تحليل الحقب الرباعي في جامعته واما خيلي» فيشغل منصب استاد فخري في قسم الانثروبولوجيا حيامعة تكسباس، وتركيزت أبحاثه على التنمية الزراعية وقد كشف حبيلي» في عقدي السنبنات والسبعينات معظم منظومات إدارة المياه التي جاء دكرها في هذه المفالة، وقد أجرى الحاثا معنقة في هذا المحال منذ ذلك الصرة، ومعضها بالاشتراك مع حكارات، وذلك اعتبارا من عام 1988

مراجع للاسترادة

The Keepers of Water and Earth: Mexican Rural Social Organization and Irrigation. K. 1. Enge and Scott Whiteford. University of Texas Press, 1989.

Irrigated Agriculture at Hierve el Agua, Oaxaca, Mexico. J. A. Neely et al. in Debating Doxaca Archaeology. Edited by J. Marcus. University of Michigan, Museum of Anthropology. Anthropological Papers No. 84, 1990

A Late Paleo-Indian/Early Archaic Water Well in Mexico: Possible Oldest Water-Management Feature in the New World. S. C. Caran et al. in *Geographicology: An International Journal*, Vol. 11, No. 1, pages 1–36; January 1996

A Contextual Study of the "Fossilized" Prehispanic Canal Systems of the Tehuacán Valley, Puebla, Mexico. J. A. Neely in Antiquity, Vol. 75, No. 289, pages 505–506; 2002.

Scientific American, October 2006



نمو متسارع للطاقة المتجددة"

توشك الخلايا الشمسية وتوربينات (عنفات) الرياح والوقود البيولوجي أن تصبح مصادر الطاقة الأهم. ومن الممكن أن تسبرع هذا التحولَ سياساتٌ جديدة.

5 July 11.00

لا يمكن لأية خطة تهدف إلى التقليل من انبعاثات غاز الدفيئة greenhouse gas emissions تقليلاً جوهريا أن تتجح من خلال زيادة الكفاءة في الطاقة في فقط ذلك أنه لما كان النمو الاقتصادي يزيد الطلب على الطاقة زيادة مستمرة - المزيد من الفحم الصجري لتشغيل مصانع جديدة والمزيد من النفط لتزويد سيارات جديدة والمزيد من الغاز الطبيعي لتدفئة منازل جديدة - فإن أنبعاثات الكربون ستبقى في أزدياد على الرغم من استخدام سيارات وأسية وادوات أكثر كفاءة طاقية. ولمواجهة التزايد الحالي المثير للخوف في الاحترار العالمي، لابد من أن تلتزم الولايات المتحدة والبلدان الاخرى التراما أساسيا بتطوير مصادر الطاقة المتجددة التي لا تولّد الكربون أو تولّد القليل منه

إن تقانات الطاقة المتجددة أصبحت فجأة موضع الاهتمام منذ ثلاثة عقود، وذلك ردا على حظر النفط في السبعينات. لكن الاهتمام والدعم لم يستحسرا إلا أن التحسين الهائل في أداء الخلايا الشممسية «Glar cell» وتوربينات الرياح" والوقود البيولوجي - الإيثانول وانواع الوقود الأخرى المشتقة من النباتات - أدى في السنوات الأخبرة إلى تمهيد الطريق أمامها لانتشارها انتشارا تجاريا واسعا، وتبشر المصادر المتجددة، إضافة إلى فوائدها البيئية، بتعزيز أمن أمريكا الطاقي وذلك بوساطة تخفيض اعتماد البلاد على الوقود الأحفوري المستورد من بلدان أخرى إضافة إلى أن أسعار النفط المرتفعة والمتقلبة جعلت البدائل المتجددة أكثر إغراءً، أنا في عصد أصبحت فيه في صلطاقة المتحددة مكثر أغراءً،

إننا في عصر أصبحت فيه فرص الطاقة المتجددة مواتية، وهذا يحعله الوقت المثالي لتقدّم الطاقة النظيفة خلال العقود القادمة. لكن هذا المسعى يتطلب استشمارا طويل الأمد للموارد العلميية والاقتصادية والسياسية ويتبغي للسياسيين والمواطنين العاديين أن يطالبوا بإصرار وأن يتحدى بعضهم بعضا في تسريع الانتقال إلى الطاقات المتجددة

لتسطع الشمس''''

تستقدم الخلايا الشمسية، العروفة أيضا بالغوتوقلطية (القلطية الضوئية) photovoltaics. المواد شبه الموصلة لتحويل ضوء الشمس إلى ثيار كهربائي. ولا تقدم هذه الخلايا حاليا سوى جزء ضئيل من كهرباء العالم إن قذرتها الإجمالية البالغة 5000 ميكاواط (MW) لا تشكل سوى 0.15 في المئة من القدرة الكهربائية

العامة المتولدة من جميع المصادر، مع أن ضوء الشمس يمكن أن يوافر، من حيث المبدأ، 5000 ضعف من الطاقة التي يستهلكها العالم حاليا، وبقضل التحسينات التي طرات على التقانة وانخفاض التكلفة وبفضل سياسات المساعدة في العديد من الولايات والبلدان، فإن الابتتاج السنوي من الطاقة الفوتوقلطية أزداد أكثر من 25 في المتة كل سنة خلال العقد الماضي وأزداد بمقدار 45 في المنة عام 2005 وقد أضافت الخلايا التي صنعت في العام الماضي MW 1727 إلى مقدرة التوليد العالمية، كان منها 833 MW في اليابان و MW 353 في المانيا و MW 353 في المانيا و MW 353 في المانيان و MW 353 في المانيا و MW 353 في المانيات المتحدة

ويمكن صنسع الخلاب الشمسية حاليا من عند من المواد، multicrystaline silicon بدءا من شرائح السيليكون المتعدد البلورات

THE RISE OF RENEWABLE ENERGY !--

energy efficiency (1)

nergy efficiency (1) Siotules (1)

Let the Sun Shine (*). Wind furbines (*)



التقليدية التي ما رالت تهيمن على السوق وانتها، بحلايا الأعشبية السيليكونية الرقيقة والنوابض المؤلفة من البلاستيك أو أشجاه الموصلات العضوية ان إنتاج الخلايا الشمسية من الأغتبية الرقيقة أرخص من انتاج خلايا السيليكون البلوري، لكنها في المقابل اقل كفاءة في تحويل الضوء إلى طاقة كهربانية لقد وصلت كفاءة الخلايا البلورية في المختبر إلى الذفي المنة أو أكثر من ذلك، في حج نراوح كفاءة الخلايا التجارية العادية من هذا المنوع بين 15 و 20 في المنة إن الكفاءة المنسوية والتجارية لجميع أنواع الخلايا الشمسية قد ارتفعت باستمرار في السنوات الاخبرة، وهذا يشير إلى أن ريادة الحهود المحبود المخبرة في السوق

إن الخلايا الشمسية سهلة الاستخدام جدا، لانها يمكن أن نوصع في أي حكان ـ على سطوح المنازل وابنية المكاتب أو جدرانها وعلى شكل صغيفات دوبته: كبيرة في الصحراء، وحتى إنه يمكن أن تُحاط في الملابس لتزويد الاجهزة الإلكترونية المحمولة بالطاقة الكهربانية وقد انضمت ولاية كاليفورنيا إلى اليابان وألمانيا في فيادة دفع عالمي للمنتمات الشمسية، ويرمي الالتزام المسمى مطبون سطح شمسي الى توليد MM 0000 جديدة في الولاية حلول عام 100 وتبين الدراسات التي أجرتها مجموعتي البحثية ـ في مختبر الطاقة المتجددة والمناسسة (Renewable and Appropriate Energy) من المنتاج السنوي من الخلايا الشمسية في الولايات المتحدة وحدها يمكن أن ينمو إلى الخلايا الشمسية في الولايات المتحدة وحدها يمكن أن ينمو إلى الخلايا الشمسية في الولايات المتحدة وحدها يمكن أن ينمو إلى الخلايا الشمسية في الولايات المتحدة وحدها يمكن أن ينمو إلى

وسبكون تخفيض سعر الخلايا الشمسية. الباهظة الثمن نسبيا في الوقت الحالي، أكبر تحدُّ إذ تبلع التكلفة الإجمالية للكهرباء التي

تنتجها الحلايا البغورية ما بين الا و الا سنتا لكل كيلوواط ساعة، مقارنة بتكلفة الكهرباء التي ينتجها الفحم الحجري البالغة أربعة الى سبتة سننات أو تلك المنتجة بوساطة حرق الغاز الطبيعي البالغة خمسة إلى سبعة سننات أو تلك التي تنتجها محطات توليد الكهرباء خمسة إلى سبعة سننات (يصعب العاملة بالكتلة البيولوجية البالغة ستة إلى تسعة سننات (يصعب تحديد تكلفة توليد الكهرباء نوويا لان الخبراء يختلفون حول التكاليف التي يبيعي أن يشملها الحساب، والمحال التقديري هو بين سنتين ولا سنتا لكل كيلوواطحناعة) ولحسن الحظ فقد انخفضت أسعار الخلايا الشمسية انخفاضا مستمرا خلال العقد الماضي، وكان ذلك إلى حد كبير بسبب ما طرا على عمليات التصنيع من تحسيبات ففي البابان، حبث أصيفت MW (92 عن مقدرة توليد الكهرباء الشمسية عام 2005 وصدرت كمية أكبر منها، انخفضت تكلفة الحلايا الشمسية بمعدل لا في المنة كل عام وفي كاليفورنياء حبث ركّعت MW (93 عن الطاقة الكهربائية الشمسية عام 2005).

وما يثير الدهشة أن كينيا هي الملد الأول في العالم في عدد منظومات الطاقة الكهربانية الشمسية المركبة لكل فرد (ولكن ليس في عدد الواطات المضافة) فقيها بناع سنويا اكثر من 30000 لوح شمسي صغير جدا ينتج كل منها 12 الى 30 واط ويمكن لمنظومة لا تكلف أكثر من نحو (10) دولار للوح والاسلال أن تُستخدم لشحن بطارية سيارة، يمكنها بعدلد أن نوافر طاقة كهربائية كافية لتشغيل

يمكن لعباله طاقته نظيفة ان يعتمد على نوربينات الرياح والشلايا الشمسية لتوليد تهربانه وعلى الوفود البيولوجي المستخرج من الشَّام العصوي *wichpras وبنانات اخرى لنرويد سعاراته بالطاقة



مصباح متعلور أو تلفزيون ابيض-أسود صعبر ساعات قليلة كل يوم، ويزداد عدد الكينيين الذين يختارون الطاقة الكهربانية الشمسية كل عام عوضا عن استخدامهم شبكة كهرباء البك وتستحدم اللوحات عادة خلابا شمسية مصنوعة من السطيعون اللاطوري amorphous silicon ومع أن كفامتها هي فقط نصف كفاءة الخلايا البلورية فإن تكلفتها اقل بكثيير إياريع مبرات على الأقل): فتكون القدرة على شرانها أكبر، وهي تفيد بليونين من البشير في أنحاء العالم ليست لديهم كهرباء في الوقت الراهن وتزداد مبيعات منظومات الكهرباء الشمسية الصغيرة ازديادا ستريعنا في الدول الإفتريقينة الأخترى أبضاء ويمكن أن يسترّع هذا الأردياد التقدم الذي تحرزه صناعة الخلايا الشمسية القليلة التكلفة

واكتر من ذلك، ليست الخلايا الشمسية هي الشكل الوحيد من الطاقة الكهربائية الشمسية الذي ينمو بسرعة فالمنطوسات الشمسية الحرارية التي تجمع ضوء الشمس لتوليد الحرارة تشهد ولادة جديدة. فقد كانت هذه

المنظومات مدة طويلة تُستخدم لتوفير الماء الساخر للبيوت أو الصانع، لكنها بمكن أن تنتج الكهرياء أيضا من دون الحاجة إلى الخلايا الشمسية الباهظة الثمن، ففي أحد التصاميم، على سبيل المثال، تركّز المرايا الضوء على مولد استيرلنك Stirling engine. وهو جهاز عالي الكفاءة يحوي مائعا عاملا ايدور بين حجرتين إحداهما حارة والأخرى باردة يتمدد المائع عند تعرضه لضوء الشمس فيدفع مكيسا يدير توربينا

وفي خريف عام 2005، أعلنت شبركة من مدينة فونيكس ندعى وفي خريف عام 2005، أعلنت شبركة من مدينة فونيكس ندعى Stirling Energy Systems (SES) أنها كانت تخطط لبنا، منشاتي طاقة كهربائية شمسية حرارية كبيرتين في جنوب كاليفورنيا وقد وقعت الشركة Sesthern القائقة شراء مدتها عشرون عاما مع الشركة California Edison التي سوف تشتري الكهرباء من منشاة شمسية قدرتها 500 MW ستتبنى في صحراء موهافي 500 MW فرسوف تضم المنشاة التي تحدد على مساحة 4500 أكر (أكثر من 16

نظرة إجمالية

- بغضل تقدم التقانة، يمكن غصادر الطاقة المتجددة أن تصبح مساهما كبيرا في الطاقة العالمية.
- لتسريع هذا الانتقال إلى الطاقات المنجددة، ينبغي للولايات المتحدة ان
 ترّيد ما تحصيصه للإنفاق على التطوير والبحث في مجال الطاقة.
- كذلك ينبغي للولايات المتحدة أن تغرض رسما على الكربون لتكافئ
 مصادر الطاقة النظيفة مقابل تلك التي تؤذي البيئة.

5000 میگاواط

مقدرة توليد الكهرباء من الخلايا الشمسية في العالم

37 في المئة الكفاءة القصوى للخلايا الشمسية التجريبية

20 إلى 25 سنتا

تكلفة الكيلوواط-ساعة للكهرباء الشمسية

كيلومنر صربع)، 20 000 مرآة على شكل صحن مقعر يركّز كل منها الضوء على مولّد استيرلنك حجمه مثل حجم برميل النفط تقريبا ويتوقع أن تبدأ المنشأة العمل عام 2009 ويمكن توسيعها فيما بعد إلى ASO MW ويقعت الشركة SES أيضا عقدا مدنه عشرون عاما مع شركة غاز وكهرياء سان دييكو Electricity في 300 MW تضم 2000 تضم 2000 لبناء منشأة قدرتها MW قالي ويمكن فيما بعد تطوير هذه المنشأة لتنتج 900 MW

لم تُعلن التفاصيل المالية المتعلقة بمشروعي كاليفورنيا على الملا، لكن الكهربا، التي تنتجها التقانات الشمسية الحرارية الحالية تكلف ما بين 5 و13 المنظومات المزودة بصحون مرايا تقع عند الحد الاعلى من هذا المجال، ولما كان انشروعان يتضمنان ثقانة ذات كان انشروعان يتضمنان ثقانة ذات تنخفض تكلفة التوليد لتصبح قريبة من أربعا إلى ساحة إلى ساحة الكل عند الطاقة الكهربانية المنتجة بوساطة للحجري

نمو متسارع للطاقة من الرياح"

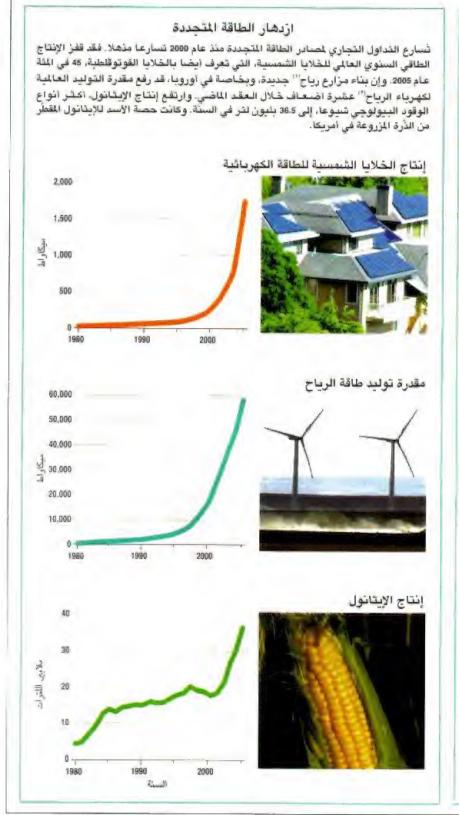
لقد تمت الطاقة الكهربائية التي تولدها الرياح بسرعة تضارع التوليد التي نمت بها الصناعة الشمسية وازدادت مقدرة التوليد العالمية لتوربينات الرياح آكثر من 25 في المئة كل عام وسطيا، خلال العقد الماضي، حتى وصلت إلى MW 000 60 في عام 2005. خلال العقد الماضي، حتى وصلت إلى 1998 ما يكون بالانفجاز في أوروبا، فقد قفزت مقدرة الطاقة الكهربائية التي تولّدها الرياح في دول الاتحاد الأوروبي من 1700 إلى MW 000 MW وعند المائيا وحدها أكثر من MW 000 MW وعند المائيا وبليي المقاطعة الالمائية الشمالية شلزقيك مولشتاين حاليا ربع حاجتها من الكهرباء سنويا بوساطة أكثر من 2400 توربين رياح؛ وفي أشهر معينة توافر الطاقة الكهربائية المولدة بوساطة الرياح أكثر من نصف كهرباء هذه المقاطعة يضاف إلى ذلك أن عند المنمارك السبانيا WM 000 01 من القدرة المولدة بالرياح"، وعند الدنمارك البرتغال أكثر من MW 1000 MW

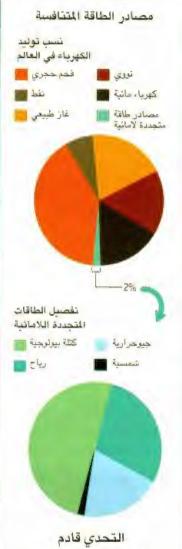
أما في الولايات المتحدة فقد تسارعت صناعة توليد الكهرباء بوساطة الرياح تسارعا مذهلا في السنوات الخمس الماضية. حتى إن مقدرة التوليد الكلية قفزت 36 في المئة

Overview (۰) من الحيان الأصلي Overview (۱) عند الحيان الأصلي wind giower (۲) working fluid (۱)

تنمو بسرعة، لكنها لاتزال صغيرة

تكتسب الخلايا الشمسية والكهرباء المؤلّدة بوساطة الرياح والوفود البيرلوجي بسرعة مكانة في اسواق الطاقة. لكنها نبقى هامشية مفارنة سحسادر الوقود الاحفوري، عثل الفحم الحجري والغار الطبيعي والنفط





ينبغى لمزودي الطاقعة المتحددة أن يتغلبوا على عدة عقبات تقانية واقتصادية وسياسية لكى يضارعوا صة السوق الضاصية بمزودي الطاقة من المصادر الاحتفورية. مشالا، ينبغى أن تستصر استعار الخالايا الشمسية بالإنخفاض لكي تصبح منافسة لنشات توليد الكهرباء العاملة بالقيمة المنجري، وينسغي الطوري مرارع الرياح أن يعالجوا السائل المتعلقة بالبيشة وبالمعارضة المطبة. وتضم المصادر المتجددة الواعدة الاذرى صولدات تعمل بالبخار الصناعد من المنافذ الجيوجرارية''' ومنشبات توليد الكهرباء من الخشب والثقابات الزراعية.

peorherma: yents (*) Wind electricity (*)

wind farms (*)

Growing Fast But Still A Sliver (+)

كهرباء حارة من المرايا"

يمكن للطومات شمسية حرارية، مستخدمة منذ زين طويل لتأمن الله السابق للسازل واقصابع، أن توك الكهريا، أيصد ولما كانت هذه التطومات تتنع الكهرباء من حرارة الشمس وليس من الضوء، قالها لا تحتاج إلى الحلايا الشمسية الباهطة الثمن



Hot Power from Microir5 (c.

working fluid (%)

sular conectrations in

فوصلت إلى 9100 MW عام 2005 ومع أن نوربينات الرياح لا تنتج حاليا مبوى 11.5 في المنة من كهرباء البلاد فان إمكانية التوسيع هانلة وبخاصة في ولايات السهول الكبري ،كريت بلينز « ذات الرياح الشديدة (على سبيل الشال. عند ولاية داكبوتا الشمالية موارد طاقة رياح أكبر مما عند المانيا. لكن لا توجد سوى MW ١٩٧ من مقدرة التوليد مركبة هناك) ولو أن الولايات المتحدة بنت مزارع رياح كافية لاستغلال هده الموارد استغلالا كاملا لأمكن للتوربينات أن تولَّد من الكهربا، ما مقداره ١١ تريليون كيلوواط ساعة، أي ثلاثة اضعاف مقدار الطاقة الإجمالية التي أننجتها جميع مصادر الطاقة في الولايات المتحدة في العام الفائت وقد طورت الصناعة المتعلقة بطاقة الرياح توربينات تزداد كبرا ركفاءة. ويستطيه كل عنها إنتاج ما بي 4 و ١٨١٨ وفي العديد من المواقع تكون الكهرباء التي تولدها الرياح أرخص من أشكال الكهـرباء الجديدة الأخرى ونراوح تكلفتها بين أربعة وسنبعة سنتات لكل

كيلوو اط-ساعة

لقد حقّر الدعم الضريبي للإنتاج نمو مرازع الرياح الجذيدة في الولايات المتحدة، حيث وافر لها إعابة متواصعة تعادل ٦ ا سنت لكل كيلوواط سماعة، وهذا يتيح لتوربينات الرياح أن تنافس المشأت العاملة بالفحم الحجـرى. إلا أن الكونكرس، لسوء الحظ، هذه مرارا بالعاء الدعم الضنويبي، فكان أن أدى عدم اليقين باستمرار الدعم السنوي إلى إبطاء الاستشمار في مزارع الرياح. ويهدد الكونكرس ايضنا بأن يطيح بمشسروع مستزرعسة رياح تقع خسارج سسواحل ماساتشوستس تضم (130 توربينا كانت ستوافر 486 MW من مقدرة توليدية تكفى لتزويد معظم مناطق كيب كود ومارتاس فاينيارد ونانتوكت بالكهرباء

وتاتى التحفظات حول الكهرباء التي تولَّدها الرياح في احد أجرانها من شركات توليد الكهرباء التي تمانع في تقبّل التقانة الجديدة، وفي جزنها الأخر ممن يسمون انفسهم اليس في فَنَانِي الخَلْفِيِّ، الذين يرمِّز لهم بالأحرف (NIMBY) - ومع أن قلق الأهالي من تأثير نوربينات الرباح في المنظر الطبيعي فيه بعض الحق، فإنهم يجب أن يوازنوا هذا بالتكاليف الاجتماعية للبدائل فحيث تنمو حاجات المجتمع للطاقة بلا هوادة. فان رفض مزارع الرياح غالبا ما يعنى الحاجة إلى بناء متشات تحرق الوقود الأحفوري أو توسيع تلك المنشات. وهذا سيكون له اثار بینیة أكبر ضررا بكثیر

60 000 ميگاواط

مقدرة توليد الكهرباء من الرياح في العالم

0.5 في المئة

الدعم الضريبي للكهرباء المولَّدة من الرياح لكل

الوقود الأخضر يندفع الباحثون أبضا بسرعة لتطوير أبواع الوقود البيولوجي biolucis الدي

الجزء من كهرباء الولايات المتحدة المنتج بوساطة توربينات الرياح

1.9 سنت

كيلوواط-ساعة من الكهرباء

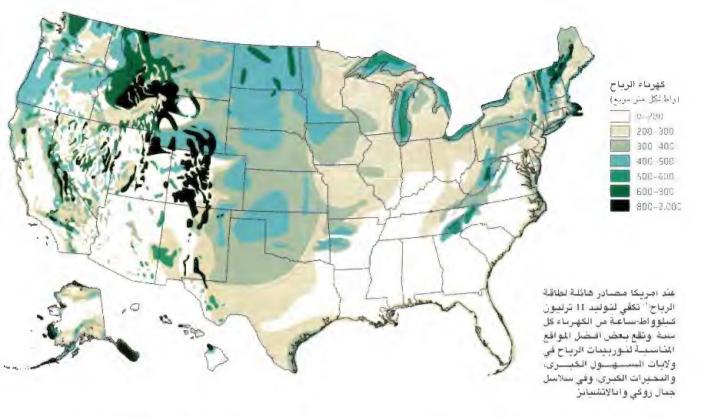
يمكن أن بحل على الأقل منحل جنز عن النفط الذي تستهلكه حاليا محركات السيارات والوقود البيولوجي الاكثر انتشارا من غيره بكثير في الولايات المتحدة هو الإيثانول ethanol الدي يصنع عادة من الذرة الصنفراء ويمرج في البنزين ويستفيد مصنعو الإيثانون من دعم صريبي سخى بفضل المعودة السنوية البالغة بليوني دولار، باعوا اكثر من 16 بليون لتر من الإيثانول عام 2005 (تقريبا 3 في المة حجما من مجمل وقود السيارات). ويتوقع أن يرنفه الإنتاج الذ في المنة بجلول عام 2007 وقد تسايل بعض السياسيين حول الحكمة من المعونة مشهرين إلى أن الدراسات تبين أن الطاقة الواجب صرفها لحمى الذرة وتكرير الإيثانول أكبر من تلك التي يمكن أن يقدمها هذا الوقود لمصركنات الاحتراق. ولكنني اكتشفت ورملاسي، في تحليل حديث، أن بعضا من هذه الدراميات لم يأخد بالحسبان نشكل سليم المحتوى الطاقي للعنتجات الثانوية

التي تصفع في الوقت نفسه مع الإيثانول وحين اخذنا حميه هذه البيامات بالحسمان وحدنا أن للإيثانول طاقة صافية موجبة تقدر بنحو 5 ميگاجول لکل لتر

ووجعما كذلك أن تأثير الإيثانول في البعاثات غاز الدفيمة اكثر غموضاً وتشير أعضل تقديراتنا إلى أن الاستعاضة عن النفط بالابتابول الذي اساسه الدرة ينفص انبعاثات عاز الدهيبة بمقدار ١٤ في المُنة، لكن هذا الشخليل تكتنف ارتبادات كسبرة تشعلق بممارسات زراعية معينة، وعلى الأخص الثمن البيني للإسمدة غاذا استخذمنا افتراضات مختلفة حول هذه المعارسات أصيحت نتامج الانتقال إلى استحدام الايثانول تراوح بين انخفاض في الانبعانات مقداره 36 في المنة وارتفاع فيها مقداره 29 في المنة ومع ذلك فان الابتاس الذي اساسه الذرة يمكن أن يساعد الولايات المتحدة على خفض اعتمادها على النفط الاجنبي، ولكنه لن يفيد كثيرا عي إبطاء الاحتزار العالمي ما لم يصبح إنتاج الوقود البيولوجي انظف

لكن الحسابات تتغير تغيرا جوهريا حين يكون الإيثانول مصموعا من مصادر سليلوزية عن النباتات الخشمية مثل القمام العصوي switchgrass (واستمه اللاتيني Punicum Virgatum) أو الحبور . في في حين يحبرق متعظم متصنعي الإيثانول الذي اساسه الدرة الوفود الاحقورى، لتوفير الحرارة

١٠ احتصار؛ لهذه العبارة باللعة الانكثيزية ١٥٠ مه ١٥٠ مه



اللازمة للتخمر فإن منتجي الايثانول السليلوزي يحرقون الخشبين Igan وهو الجرزء الذي لا يتخمر من المادة العضوية لتسحين السكاكر النباتية، ولا يضيف حرق الخشيين (اللجنين) أية غازات دفينة إلى الحو، لان امتصاص ثنائي أكسيد الكربون اثناء نعو النباتات المستخدمة لصنع الإيثانول يعادل الانبعاثات، ونتيجة لذلك يمكن أن تخفض الاستعاضة عن البنزيان بالايثانول السليلوزي انبعائات عار الدفينة بما يعادل (90 في المنة أو أكثر

أما الوقود البيولوجي الأخر الواعد فهو عا يسمى الديزل الأضصر green diesel. لقد أنتج الباحثون هذا الوقود بقيامهم اولا بتغويز gasifying الكتلة البيولوجية - أي تسخين المواد العصوية تسخينا يكفى لأن يتحرر الهدروجين وأحادي أكسيد الكربون - ثم بتحويل هذه المركبات إلى هدروكبربونات طويلة السلسلة باستخدام عملية فبشر ترويش (وقد استخدم المهندسون الألمان خلال الصرب العالمية الثانية هذه التهاعلات الكيمياوية لصنع وقود محركات تركيبي من الفيحم الحيجيري)، وسيوف تكون النتيجة وقودا سائلا منافسا من الناحية الاقتصادية للاستخدام في محركات السيارات لا يضيف تقريبا اية غازات دفيئة إلى الجبر ويتقصى حاليا شركة النفط العملاقة دُتْش/شِل هذه النقاتة

الحاجة إلى البحث والتطوير

حاليا يمر كل من هذه المصادر المتجددة في منعطف خطير، فهده هي المرحلة الحاسمة حين يمكّن الاستثمار والابتكار والتسويق هؤلاء المنجذيين المنزددين عموما من أن يصمحوا مساهمين رئيسيين في تزويد الطاقة محليا أو عالميا وفي الوقت نفسه بدأت تنتشر الخطط الطموحة المصممة لفضح الاستواق أمام الطاقات المتحددة على مستقوى المدن والولايات

والمستوى القدرالي في جميع أنحاء العالم وقد تبنت الحكومات هذه الخطط الأسباب متنوعة جدا لتشجيع تنوع الأسواق أو الأمن الطاقي ولدعم الصناعات والتوظيف ولحماية البيشة على المستويين المحلي والعالمي ففي الولايات المتحدة هنال أكثر من 20 ولاية تبنّت معايير تضع حدا أدنى لجزء الكهرباء الذي يجب أن يقدم بوساطة موارد متجددة وتخطط الموارد المتجددة بحلول عام 2020، وتنوي السويد التخلي عن الوقود الأحقوري كليا

حتى الرئيس «جورج دبليو بوش» ذكر قي خطابه الشهير حول حالة الاتحاد في الشهير الهلايات المتحددة على النفط ومع أن «بوش» لم يشر إلى علاقة ذلك بالاحترار العالمي أن خميع العلماء متفقون تقريبا على أن إدمان البشرية على الوقود الأحقوري

The fysed for R&D (=)

global wirming to

16.2 بليون

لتر من الإيثانول أُنتجت في الولايات المتحدة عام 2005

2.8 في المئة

حصة الإيثانول من مجمل وقود السيارات حجما

2 بليون دولار

الدعم السنوي للإيثانول الذي أساسه الذُّرة

وصل السيارات الهجينة بمقابس الكهرباء

سبوف تكون القوائد البينية أكبر إذا استُخدم الوقود البيولوجي المتجدد لتشغيل السيارات الكهربائية الهجينة plug-in hybrid electric vehicles. واختصارا PHEV. فهذه السيارات والشاحنات، مثلها مثل معظم السيارات الهجينة التي تعمل بالينزين والكهرباء، تجمع بين محرك الاحتراق الداخلي والمحرك الكهربائي لجعل كفاءة الوقود عظمى. لكن في السيارات PHEV بطاريات أكبر يمكن إعادة شحنها بوصلها بمقبس (مأخذ) الكهرباء وبإمكان هذه العربات أن تسير بوساطة الكهرباء وحدها خلال رحلات قصيرة

نسبيا، اما في الرحلات الطويلة فيبدأ محرك الاحتراق

الداخلي بالعمل حين لا بيقى في البطاريات طاقة كافية وبإمكان هذه التوليفة أن تخفض استهلاك البنزين

تخفيضا كبيرا؛ ففي حين تستهك سيارات الركاب العادية من الوقود ما يقارب الكالون (3.8 لشر) لكل 45 كيلومتر (3.0 ميل) وتستهلك وسطيا السيارات الهجيئة عندما لا توصل بالكهرياء (مثل سيارة الشركة تويونا المساة (Prius) كالونا لكل 75 كيلومتر،

ضان السيارات PHEV يمكن أن تستهلك ما يعادل كالونًا لكل 120 إلى 240 كيلومتر وينخفض استهلاك الوقود أكثر إذا عملت محركات الاحتراق في السيارات

PHEV باستخدام مزائج الرقود البيولوجي، مثل الوقود EBS وهو مزيج 15 في المنة من البنزين و85 في المنة من الإيثانول

فإذا استعيض عن اسطول سبيارات الولايات المتحدة كله بين ليلة و وضحاها بالسيارات PHEV لانخفض استهلاك النفط فيها 70 في المئة أو اكثر، وهذا ينفي الحاجة كليا إلى استيراد النفط، وستكون لثل هذه الاستعاضة أيضا نتائج عميقة نتعلق بحماية مناخ الارض الهش، إضافة إلى روال الضبخان smog ولما كان معظم الطاقة الذي تُرود به السيارات يأتي من شبكة الكهرباء بدلا من أن بأتي من خزانات الوقود فسوف تتركز الآثار البيئية في الاف قليلة من منشات توليد الكهرباء عوضا عن سنات الملايين من السيارات وسوف يركز هذا الانتقال النحدي المتعلق بحماية المناخ مباشرة على مهمة إنقاص انبعائات غاز الدفيئة النائجة من توليد الكهرباء

وكذلك بإمكان السيارات PHEV أن نكون وسيلة لإنقاد صناعة السيارات الأمريكية المريضة أن قبدلا من الاستمرار في خسارة حصة السوق لصالح الشركات الأجنبية يمكن لمصنعي السيارات أن يصبحوا منافسين من جديد إذا أعادوا تجهيز مصانعهم بهدف إنتاج السيارات لا يوصل التي كفاءة استهلاكها للوقود أفضل من السيارات الهجيئة التي لا توصل بمقابس الكهرباء التي تبيعها حاليا الشركات اليابانية وسوف تستفيد شركات الكهرباء الني تبيعها حاليا من هذا التصول لان معظم صالكي

السيارات PHEV سبوف يعيدون شحن بطاريات سياراتهم الثناء الليل حين تكون الكهرباء أرخص ما تكون، فيساعدون بذلك على تخفيف حدة الطلب الأعظم والأدنى على الكهرباء ففي كالبفورنيا، على سبيل المثال، تؤدي الاستعاضة عن 20 مليون سيارة عادية بالسيارات PHEV إلى زيادة الطلب الليلي

تقريبا فيحسن بذلك كثيرا استخدام شبكة الكهرباء والعديد من منشأت توليد الكهرباء التي تبقى متوقفة اثناء الليل. وإضافة إلى ذلك فإن السيارات الكهربائية التي لا تُستخدم نهارا يمكنها أن تقدم الكهرباء إلى

على الكهرباء إلى مستوى الطلب النهاري نفسه

شبكات التوزيع المحلية في أوقات يكون فيها الضغط على الشبكة كبيرا إن الفوائد الكامنة بالنسبة إلى صناعة الكهرباء تكمن بالضغط على شركات الكهرباء لتجعلها راغبة في تشجيع بيع السيارات PHEV. وذلك بتقديم أسعار كهرباء مخفضة لشحن بطاريات السيارات. وأهم ما في الأمر أن السيارات PHEV ليست سيارات غير مالوفة تنتمي إلى المستقبل اليعيد فقد قدمت الشركة Daimler Chrysler نموذجا أوليا للسيارة PHEV وهي مماثلة لسيارة الشركة Mercedes-Benz المسحاة Phina المستهلاكها للبنزين أقل بمقدار 40 في المنة من النموذج العادي وتعد السيارات PHEV بأن تصبح أكثر كفاءة مما هي عليه حاليا، حين تُحسن التقانات الجديدة كشافة البطاريات الطاقية فتقيع للسيارات أن تقطع مسافات اطول باستخدامها الكهرباء فقط

يسبب اضطرابا في مناخ الارض لقد حان وقت الفعل"، فالوسائل أصبحت موجودة أخيرا لتعديل إنتاج الطاقة واستهلاكها بطرق تغيد في الوقت نفسه كلا من الاقتصاد والبيئة. وخلال السنوات الخمس والعشرين الماضية تراجع التمويل الخاص والعام للبحث والتطوير في قطاع الطاقة وبين عامي 1980 و 2005 انحدر الإنفاق في الولايات المتحدة كلها على البحث والتطوير المخصيصين للطاقة من الي إلى 2 في المئة: وهوى التمويل العام السنوي للبحث والتطوير في مجال الطاقة من لا بلايين إلى 3 بلايين دولار (بدولارات عام 2002) كما انخفض البحث والتطوير الخاص من 4 بلايين إلى بليون دولار كما انخفض البحث والتطوير الخاص من 4 بلايين إلى بليون دولار

ولوضع هذه الانحدارات في منظورها العام، كانت شركات الطاقة في بداية الثمانينات تنفق على البحث والتطوير اكثر مما تنفقه شركات الأدوية، في حين لا يشكل إنفاق شركات الطاقة اليوم سوى نحو عُشر ما كان عليه. إن مجمل تمويل البحث والتطوير الخاص بقطاع الطاقة بقل عن تمويل شركة واحدة كبيرة للتقانة البيولوجية beotech (على سبيل المثال، بلغت

مصروفات الشركة Amgen على البحث والتطوير 3.3 بليون دولار عام 2005) ومثلما تصاعل الإنفاق على البحث والتطوير تضاعل كذلك الابتكار، فمثلا تناقص تمويل المحث والتطوير للخلايا الشمسية وتوليد الكهرباء من الرياح خلال ربع الفرر الماضي، وهبط تبعا لذلك عدد التطبيقات الناجحة المرخصة ببراءة اختراع في هذين المجالين كما أن غياب الانتباه إلى البحث الطويل الأمد والتخطيط أضعف إضعافا ذا شآن مقدرة الولايات المتحدة على مواجهة التحديات المتعلقة بتغير المناخ والقوصى في التزود بالطاقة

لقد أصبحت الدعوة إلى تعهد أساسي جديد بالبحث والتطوير في مجال الطاقة دعوة شانعة وكانت دراسة أجرتها لجنة مستثماري الرئيس (الامريكي) في شيزون العلم والتقانة عام 1997 وتقرير أعدته هيئة الحزبين الوطنية (الأمريكية) لسياسة الطاقة عام 2004. أوصيا كلاهما بأن نضاعف الحكومة القدرالية إنفاقها على

Prugging Hybrida (+)

time for action (1)

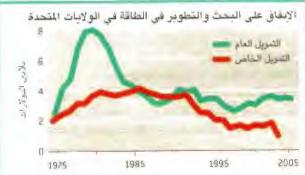
39

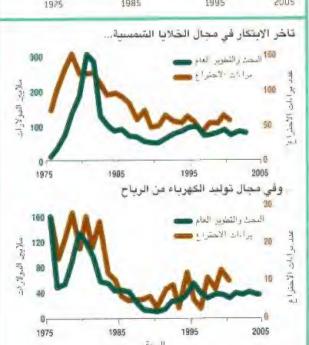
السحث والقطوير في مجال الطاقة، ولكن هل سيكون مثل هذا التوسع كافياً على الأغلب لن يكون لقد قامت محموعتي البحثية بحساب مبني على تقديرات تكلفة إبقاء كمية ثناني اكسيد الكربور في الجو ثابتة وعلى دراسات أخرى تقدر بحاح برامع البحث والقطوير في مجال الطافة وما يمكن أن ينتج من ذلك من وفر بفضل النقابات التي يمكن أن تظهر، فوجدت أن تمويلا عاما براوح بين 15 وأن بلبون دولار كل سنة سيكون ضروريا - وهذا يفوق المستويات الحالية بخمس إلى عشر مرا

لقد وجدتُ مع <6 1 بمت، (طالب الدكتوراه في مختمري) أن ريادة بهذا القدر ستكون مضابهة تقريبا لتك القي حدثت خالال

البحث والتطوير هو الحل"

المعص الأيفاق على البحث والنطوير في قطاع المانة في الولايات المتحدة تصلورة ثايثة مند ذروت عنام 1980 وتدل مراسبة المتساط في براءات الاحتراع إلى الهبوط في الشمويل انظا تطوير نقابات الطاقة المتحددة فعلى سنديل الثال المحتصر عدد المضيفات الناصصة (في الحاليا التنمسية وتوليد الكهرب، من الزباح) المرحصة بيراءات احتراع مع الحدار الإنفاق على المحد والتطوير في هذيل المعاليل





مبالغ الإنفاق مغذرة بدولارات عام 2002 لاهذ التصحم بالحسمان

مبادرات هدرالية سابقة. مثل مشروع منهاتن وبرنامج أبولو، وقد انتج كل منهما فواند اقتصادية واضحة. إضافة إلى أنه حقق اهدافه وبإمكان شركات الطاقة الأمريكية أن نزيد إنفاقها الخاص بالبحث والتطوير عشر مرات وستبقى مع ذلك دون الوسطي بالنسبة إلى صناعة الولايات المتحدة بمجملها ومع أن التعويل الحكومي أساسي لدعم التقانات في مراحلها المبكرة. فإن البحث والتطوير في القطاع الخاص هو المفتاح لغربلة أفضل الأفكار ولإزالة الحواحز أمام حعلها متداولة تجاريا

ولكن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير نيست الطريقة الوحيدة لجعل الطافة النظيفة أولوية وطثية فبامكان المربّين. في جميع المستويات من روضية الأطفال حتى الكلِّية. اثارة اهتمام الجمهور وجعله يؤكد اتخاذ الإجراءات الفعالة، وذلك بأن يعلَّموا كيف يزبر استخدام الطاقة وإنتاجها في كل من البينة الاجتماعية والمبينة الطبيعية وبإمكان المنظمات اللاربحية تنظيم سلسلة من المنافسات تمسح جوانز الأول شركة أو مجموعة خاصة تتوصل إلى تحقيق هدف صعب جدير بالاهتمام في مجال الطاقة. مثل تصميم حهاز أو بناء يستطيع توليد كهربانه بنفسه، أو عثل تطوير سبارة تحارية تستطيع قطع ١١١١ كيلومتر (١١١١) ميل) باستهلاك كالون واحد (3.8 لتر) من الوقود ويمكن أن تكون الجوانز معائلة لجوائز أشوكا الني تمنح للرواد في السباسة العامة ولجائزة Amari X التي تُمنح لمطوري المركبات العضائية وكذلك يبعى للعلمنيس والمقاولين أن يُركِّزُوا على إيجاد طرق مقبولة التكلفة ونظيفة لمواجهة حاجات الناس إلى الطاقة في العالم النامي وعلى سعيل المثال. قمت مع زعلاني مؤخرا بتبيان الفوائد البيئية الناتجة من تحسين مواقد الطبخ مي إفريقيا

لكن رسا كالت أكثر الخطوات أهمية نحو ايجاد اقتصاد طاقي مستدام هو إنشاء خطط على أساس السوق لجعل أسعار الوقود الكربوني نمثل تكلفته الاحتماعية ذلك أن استخدام الفحم الحجري والنفط والغار الطبيعي يفرص عنبا جماعيا ضحما على المحتمع بصورة مصروفات على العناية الصحية المتعلقة بأمراض مرمنة يسببها تلوث الهواء، ونفقات عسكرية لجعل التزود بالنفط أمنا. وتخريب للبيئة بسبب اعمال التنقيب، وتنثيرات اقتصادية ضارة ناتجة من الاحترار العالمي ان رسما يُفرض على انبعاثات الكزبون يمكن أن يوافر طريقة بسبطة ومنطقتة وشنفافة تكافأة مصادر الطأفة المتجددة النظيفة مقابل ثلك التي تضبر بالاقتصاد وبالبيبة ويمكن أن تفي عائدات الضريبة بعض التكاليف الاجتماعية التعلقة باسعاثات الكربون، كما يمكن أن يخصص جزء منها لتعويض الأسر ذات الدخل المنخفض التي تنفق جر. أكبيرا من دخلها على الطاقة وأكثر من ذلك يمكن دمج رسم الكربون في البرنامج المسمى التؤم و تاهر eap-and-trade، الذي يضع حدودا على انبعاثات الكربون ولكنه يسمح أيضنا لمزودي الطاقة النظيفة ببيع رحصهم إلى منافسيهم منتجى الطاقة الملوثة لقد استخدمت الحكومة الفدرالية (الأمريكية) مثل هذه البرامج بنجاح كبير لكنح اللوثات الأخرى وتحتير بعض الولايات الشمالية الشرفية حاليا تجارة انبعاثات غاز الدفيية

وأفضل ما في الأمر أن هذه الخطوات يمكن أن توافر لشركات

paradis as

AKC IS Key I ..

أقل أنواع الوقود الأحفوري سوءا"



450 إلى 550 جزءا في الملبون حجما. (ذلك أن مستويات أعلى من هذه يمكن أن تكون لها عواقب كارثية بالنسبة إلى الفاخ العالمي)

يمكن أن يكون تحسين كفاءة الطاقة وتطوير المصادر التبجددة أسرع وارخص وانظف ويوافر (منا أفضل من تطوير مصادر غاز جديدة. إن تكلفة الكهرباء من مورعة رياح أقل عن تلك المنتجة بوساطة منشأة توليد تعمل بالغاز الطبيعي إذا ما أخذت المفارنة بالحسبان التكلفة الكلية ليناء المنشأة وتتبأت بأسعار الغاز. أضف إلى ذلك أن عزارع الرياح والصفيفات الشمسية يمكن أن تبغى بصورة أسرع من متشات القال الطبيعي ذات المقياس الكبير والشيء الاكثر المصادر هو أكبر حليف المصيدة أن تنويع المصادر هو أكبر حليف ومبتكر. إن دعم المصادر المتجددة منطفي من الناحية ألاقتصادية فقط، حتى قبل أخذ الفوائد البيئية بعين الاعتبار

مع أن مصادر الطاقة المتجددة تقدم الفضل الطرق للخلاص نهائيا من النبعاثات غاز الدفينة، فإن توليد الكهرباء من الغاز الطبيعي عوضا عن الفحم المحجري يمكن أن يقلل كثيرا من كمية الكربون المضافة إلى الجو. إن منشات توليد الكهرباء العادية العاملة بالفحم الحجري تصدر 20.5 كيلوغرام من الكربون لتوليد كل كيلوواطساعة من الكهرباء (تصدر المنشات الاحدث العاملة بالفحم الحجري 20 في المئة أقل من الكربون) لكن للغاز الطبيعي إله (OH) نسعة أعلى من الهدروجين ونسبة اخفض من الكربون مما للفحم الحجري ولا تصدر منشأة توليد كهرباء ذاك دورة مركبة تحرق الغاز الطبيعي سوى نحو 10 كيلوغرام كربون لكل كيلوواطساعة (انظر المفطط في اليسار)

ولكن الازدياد الكبير في استخدام العّاز الطبيعي في الولايات المتحدة وفي يلدان اخرى رفع، لسوء الحظ، سعر هذا الوقود. فخلال العقد الماضي كان الغاز الطبيعي اسرع مصادر طافة الوقود الأحفوري نموا، وهو يزود حالبا نحو 20 في المئة من كهرباء أمريكا وفي الوقت نفسه ارتفع سعر الغاز الطبيعي من متوسط ببلغ نحو 2.5 إلى 3 دولارات لكل مليون Bit (وحدة الحرارة البريطانية) في عام 1997 إلى اكثر من 7 دولارات لكل مليون Bit اليوم.

كانت ريادات السعر خطرة لدرجة أن ٨٠ كرينسبان> [الذي كان حينذاك رئيس مجلس المخزين الفدرالي] حذّر في عام

الطبيعي وكان الولايات المتحدة تواجه ازمة في الغاز الطبيعي وكان الحل الأول الذي اقترحه البيت الأبيض وبعض أعضاء الكونكرس هو زيادة إنتاج الغاز وقد تضمن قانون سباسة الطاقة لعام 2005 صعونات لدعم منتجي الغاز وزيادة الاستكشاف والتوسع في استبراد الغاز الطبيعي المسال ولكن هذه الإجراءات بمكن الطبيعي المسال يأتي من يعض بلدان أوبيك الطبيعي للسال يأتي من يعض بلدان أوبيك النفط وماعدا ذلك فإن توليد الكهرباء حتى من انظف منشات التوليد العامة بالغاز الطبيعي المصور من الكربون أكثر مما يحقق الوصول سوف يصدر من الكربون أكثر مما يحقق الوصول

إلى هدف إيقاء ثنائي أكسيد الكربون في الجو دون

المؤلف

Daniel M. Kammen

تصرّح عام 1935 ، وهو استان متمير في الطاقة نجامعة كالبهورينيا في فيركلي حيث بشعل عدة ساصت في مجموعة الطّاقة والوارد وفي مدرسة كولدمان للسباسة العامة وفي قسم الهندسة النووية. وهو مدير مؤسس الختير الطّاقة المتحددة الملائمة وقدير مشارك في معهد بيركلي للبينة

مراجع للاستزادة

Reversing the Incredible Shrinking Energy R&D Budget.

D.M. Kammen and G.F. Namet in Issues in Science and Technology, pages 84-88, Fall 2005

Science and Engineering Research That Values the Planet.

A Jacobson and D.M. Kammen in The Bridge, Vol. 35, No. 4, pages 11-17; Winter 2005

Renewables 2005: Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Worldwatch Institute, 2005

Ethanol Can Contribute to Energy and Environmental Goals.

A E Farrell R. J Plevin. B T Turner. A.D. Jones, M. O'Hare and D. M. Kammen in Science, Vol 311, pages 506-508; January 27, 2006

All these papers are available online at http://rael.berkeley.edu/papers/html

Scientific American, September 2006

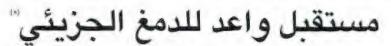
الطاقة حافرا ماليا هائلا لدفع تطوير مصادر الطاقة المتجددة وطرحها تجاريا وفي الحقيقة نمتك الولايات المتحدة الفرصة لأن ترعى صناعة جديدة تليا وخطر تغير المناغ يمكن أن يكون ندا الشورة تقانة نظيفة تستطيع أن تقوي القاعدة الصناعية في البلاد وأن تخلق ألاف الوظائف وتخفف العجر التجاري الدولي وضعوضا عن العجر التجاري الدولي وضعوضا عن استيراد الفقط الأجنسي يمكن تصدير سيارات عالية الكفاءة وتجهيزات وتوربينات رياح وخلايا شمسية ويامكان مثل هذا التحول أن يجعل قطاع الطاقة في البلاد شبنا كان يعتقد أنه مستحيل محرك نمو

نابص بالحياة مستدام بينيا

The Least Bad Possir Fuel (-)

integrated gash into recentment cycle its





دK. موسیاخ>

منذ أكثر من ثلاثة عقود، طورت وتلاميذي [في جامعة لوند بالسويد] مع فرق أخرى، «شباك صيد» من أنماط تعمل بمقياس النانومتر (المساويد) ويمكنت تلك الشباك التي صنعناها من اصطياد الخلايا الحية، ثم فيما بعد اصطياد كيانات بيولوجية أصغر، مثل الإنزيمات أو جزيئات أخرى. وفي الظروف المناسبة، كان «صيدنا» يستطيع المضي شهوراً في أداء مهامة المألوفة خارج الكائنات الحية.

لقد أثبتت هذه التقانة جاذبيتها لعشرات من التطبيقات فعلى سبيل المثال، تستخدم اليوم شبكات بلاستيكية تحوي خلايا الإشريكية القولونية Escherichia coli لإنتاج حمض الأسپاريتك، وهو حمض أميني يستخدم في تحضير أدوية متنوعة. وفي الصناعات الغذائية، يحول بلاستيك مطمور مع إنزيم نوعي سكر الكلوكوز إلى الفركتوز، الأكثر حلاوة. وساعد اتحاد أخر من شبكة وإنزيم على تصنيع سوابق المادة البلاستيكية التي تُصنع منها الشباك. ومما يُبهجنا أن التطبيقات المحتملة للمصايد تواصل ازديادها شاملة بذلك الطب. ومن أبرز ما يذكر في هذا المجال أن الخلايا التي تحجز في الشباك قد تحل محل خلايا أخرى ماتت أو حدث قصور في أدائها لوظيفتها، مثل الخلايا المنتجة للإنسولين المطلوب لمضى السكري.

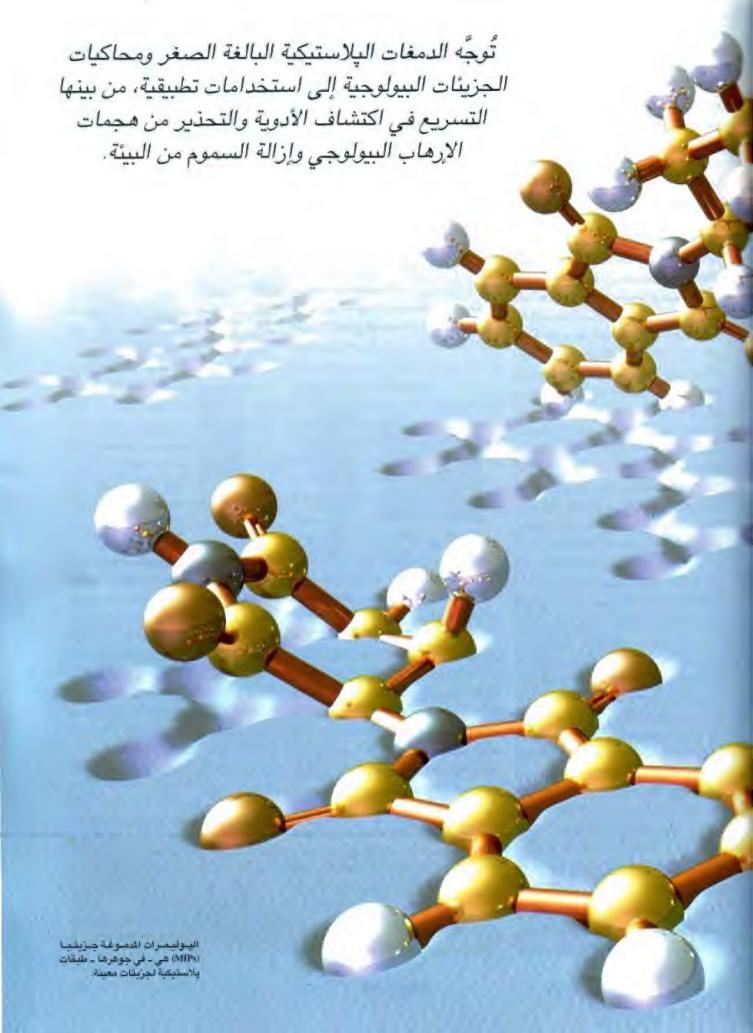
لكن أداة الصيد بالشباك الأصلية تمثل مجرد محاولة أولى لابتكار التقانات التي تزاوج المواد الپلاستيكية (اللدائن) بالجزيئات وفي الوقت الحاضر، يختبر أكثر من 500 باحث حول العالم تطبيقات تقانة ثانية جديدة: الدمغ الجزيئي molecular imprinting، التي قمت (المؤلف) بدور حاسم في تطويرها. لقد ابتكرت مجموعتي صيغة رائجة من هذه التقانة تستخدم أسس الكيمياء الحيوية. وقد طور باحثون أخرون طرقا تعتمد على أسس الكيمياء العضوية، من أبرزهم <0. وولف> [من جامعة هاينريتش هاين في دوسيلدورف بالمانيا] و حال له أرفين].

وعموما، تُغطّى خرزات أو تراكيب أخرى پلاستيكية بدمغات imprints من جزيئات نوعية ـ هي في الواقع قوالب casts للجزيئات ـ توضع قيد الاستخدام لمهام مختارة وفور إتقانها سيصبح لهذه التقانة تطبيقات في مجالات كثيرة شاملة صناعة المواد الغذائية، والتي تراها مفيدة في قدرتها على إزالة الملوثات، مثل السم الفُطري أفلاتوكسين. كذلك بدأت هذه الأدوات الجديدة تجذب اهتماما كبيرا في المجال الطبي البيولوجي، حيث يمكن أن تسرع المراحل الأولية من اكتشاف دواء منخفض التكلفة، ويمكن استعمالها في تنقية الدواء وفصله، كما شهم في تطوير الأجهزة الطبية وأدوات التشخيص.

THE PROMISE OF MOLECULAR IMPRINTING (+)

⁽١) مو 109 متر (جزء من بليون جزء من المتر)،

[&]quot;Enzymes Bound to Artificial Matrixes," by Klaus Mosbach; Scientific American, March 1971 : Jul (1)



من بين المواد المحتملة الضرر _ التي كشفت عنها اختبارات تستخدم فيها يوليمرات مدموغة جزيئيا _ المبيد الحشرى «أترازين».

أبحاث خيالية

وفی حین کان مُخْتیری فی لوند بدرس طرقاً لوقف حركة الإنزيمات والحلايا، بدأتُ أتساعل ماذا قد يحدث إذا حورنا تقانة «الصيد» الأصلية الحاصة بنا، بحيث تُقولب الشبكة نفسها حول الجزينات التي صادتها بطريقة تُمكِننا من أن «تَغُسِل» مِن الشِياكِ مِا تَم صِيدِهِ، تَارِكِا تجاويف دانمة او دمغات. فهل تُمكُن هذه الدمغات جزيئات اخرى من نمط الاصول ذاته من احتلال تلك التجاويف؛ فإذا كان الأمر كذلك، فإننى قدرت أن الدمغات قد تكون مفيدة الأغراض مختلفة شاملة فصل جزينات مختارة من مخاليط المركبات (لأن تلك الجزيبات التي لها الشكل والمجموعات الكيميانية الصحيحة هي فنقط التي ستستقر بإحكام في التجاويف).

ولاكثر من عشرين عاماً. اجرى فريقي البحثى تجارب لتطوير هده الثقانة الثانية. لقد الجزنا ما اطلقت عليه وابحاثا خيالية و. لأنه كان علينا أن نختبر المبدأ وراء الفكرة اعتمادا على أنفسنا من دون تمويل رسمى وخلال ذلك الوقت، سمعت بطريقة غير رسمية أن ممولين محتملين كانوا يعتقدون ان نظريتي تبدو مفرطة عي التخيل. كانها من أعمال السحر

واكتشفنا عمر العقود طرانق لصنع دمغان بلاستيكية للجزيئات، وبدأ فدوم الدعم المالي الخارجي ولقد نجحنا أيضا في أن نظل الطريقة بسيطة. بحيث لا نحتاج الأ إلى بضعة أيام لنصنع خرزات أو أغشية

رقيقة فيها منات الألاف من النصفات في البداية. يقوم التُقنى بخلط الجرينات موضع الاهتمام والتي اسميناها مراصيف templates مع كُتل بناء بلاستيكية مختارة وتكوَّن هذه الوحدات، التي تسمعُي ايضا مونوميرات (أي قطعا أحادية). شعكة بلاستبكية حول كل مرصاف ثم يستخدم مذيب لازالة المراصيف تاركا مادة مرقشة بتجاويف مبطعة بالبلاستبك نملك ذاكرة لتنضياريس الجبري، البيبولوجي الأصلي وتوزيعات المحاميع الكيميانية فيه

وتتمير الطبعات اليلاستيكية والمسماة پولیمرات (مکوثرات) مدموغة جزیئیا imalecularly imprinted polyniers. أو كمسا أطلقت عليها اختصارا MIP، بعدة معالم جِدَابِةَ فقد كَانت معقولة الثمن. لأن إنتاجها لا يتطلب إلا وقت قليلا نسبيا. ولأن المونوميرات اليلاستيكية رخيصة الثعن. وكائت تشبة كثيرا اسلافها في قدرتها على البقاء ثابتة فثرة طويلة، حتى في الظروف القصوى ولقد ظل بعض تحضيراننا يقوم بوظيفته طوال عام كامل

وإزالة المواد غير المرغوب فيها من الدم هو واحد من الاستعمالات الكثيرة للبوليمرات MIPs. ويمكن عرض دمغات المواد التي نحن بصددها على خرزات يلاستيكية منراصة في أنابيب. ويمكن أن يعتمد مريض بفشل كلوي. مثلا، على أنبوب واحد، أو على عدة أنابيب يضم بعضها إلى بعض في جهار يحفظ حارج جسمه ليزيل مادة خطرة من دورته الدمسوية. وبمرور دم المريض خلال أنبوب

داخل الوريد تصل بي وريد والأتبسوب الحارجي للبوليمر MIP. تجمع الضرزات المَادُةُ المُعيِّنةُ: ثم يدخلُ السائلُ المُنظفُ الدورة الدموية من حديد ونظريا، يستطيع مثل هذا العلاج، إذا استحدم كل الوقت، أن يقلل من تكرار ديلزة الدم hemodialysis ويمكن الاستعاضة عن وحدة اليوليمر MIP عند امتلاتها بالمادة غير المرغوب فيها بوحدة يوليمر MIP اخرى

وربما يعكن في النهاية تصميم أجهزة دمغ لسحب المواد غير المرغوب فيها من أجزاء أخرى في الجسم أيضاء مثل القناة المعدية العوية وعلى سببيل المثال، يمكن استخلاص الكولستيرول من المجاليل بدمعات حزينات الكولستيرول

كذلك يمكن للصناعة الصبيدلانية أن تستثمر خاصية الانتقائية selectivity في اليوليمرات MIPs لصنع أدوية انقى ويمكن أن يصبح مثل هذا النقاء مهما على وجه الخضوص عندما يوجد جزى، الدوا، في صورتين متعاكستين (مرانبُتين)، احداهما نافعة والاحرى محتملة الضرر والمثال الكلاسبكي لذلك هو العقار تاليدوميد فقبل أن يدرك أي إنسان أن للشكل النافع منه نسحية مناظرة ضيارة. تم في أواخير الخمسينات وبواكير المسقينات وصف أدوية تحوى كلتا النسجتين لعلاج سيدات. لأسباب مختلفة، في عشرات الأقطار وكانت الفاحعة في أن الشكل الضبار من الجزى، تسبب في تشوهاك حادة ربما في 10 000 طفل ولدوا لسيدات تعاطين ذلك الدواء في أبناء الجمل

وكثيراً ما يقوم أصحاب مصانع الأدوية بتخليق صدورتين منفصلتين من الجزينات ذات الأشكال المراتينة (صنورتين يمينينة ويسارية)، لكن طرائق الإنتاج يمكن أن تعمل على تكوين كميات صفيرة من الشكل الجزيني غير المطوب ومقارنة بالنقنيات التجارية المعتادة، فإن تلك التي تعتمد على اليوليمرات MIPs قد تثبت كفاءة أكثر في الكشف عن الشكل غبيس المطلوب لحسزي، الدواء وإزالته. لأن كل شكل منه لن يستقر تماما إلا في التجويف المناسب له

واتاخة قدرات الكشف لليوليمرات MIPs

Moonshine Research p. Overview Transplastic Applications p. . .

mgid ، r . ۱ ، technician از فعی

٣ إزالة المخلفات والمواد الضمارة من الدم كمما ضي (التحرير) الحال في جهاز الكلية الصبعبة

نظرة إجمالية/ تطبيقات نانويلاستبكية"

- ه الدمغات البلاستيكية لجزيئات نوعية ـ بوليمرات مدموغة جزيئيا (MIPs) ـ لن تقتنص إلا تلك الجزيئات وحدها. ولذلك بمكن استخدام اليوليمرات MIPs لغصل مواد مرغوب فيها من مربح غير نقى أو للكشف عن ممرضات أو سموم في البيئة أو في عينات الدم.
 - وتعمل حالياً شركات ناشئة على الإفادة من هذه التقانة تجاريا
- ه وقيد التطوير أيضًا فوعان متباينان من الجيل التالي من هذه التقائة، بعرفان بالدمغ الزيوج double imprinting والقولية المباشرة double imprinting

جعلت بعص الشركات والمؤسسات الحكومية المعنية بالإرهاب والأمراض الطارئة تضعها في عين الاعتبار كمكونات في المحسَّات sensors التي تستخدم في تشمّم السموم والكاننات المصرضمة (العبوامل المسببية للامراض) ومع أن المحسبات يمكن أن تُزوّد حاليا بجزيئات بيولوجية تقوم بالتَّشمُّم، فإنها في بعض الأحسان لا تكون قبوية بالقيدر الكافي لتحيا في بينات اكثر وعورة مما هو في حدود المختبرات

ومن بين المواد المحتملة الضمرر والتي تم كشفها في احتبارات اليوليمرات MIPs، المبيد العشبي أترازين arazme وكذلك تعرفت التحاريف البلاستيكية غاز السارين، وهو غاز أعصاب يمكن أن يستخدم سلاح إرهاب بيولوجيا (ولقد صبار معروفا استخدام عاز السبارين لهذا الغسرض عندما أطلقت في اواسط التحصحينات طابقية دينيية هنذا السم صرتين في اليابان ولقد قتل الغار ١٧ شخصا وأذى الألاف) ويمكن أن تستثمر اليوليمرات MIPs أيضًا للكشف عن أبواغ الأنثراكس (مرض الجمرة) وهي العوامل السينة السمعة التي وصعت داخل المظاريف وأرسلت إلى مستؤولي الحكومة الأمسريكيسة وإلى بعض الإعسلامسين في خریف عام 1001

ولكنَّ ثمة ما هو أعجب، وذلك أن سجستُه واحدة مجهزة بانواع متعددة من اليوليمرات MIPs بمكنها تعرف عدة مركبات في عينة وحيدة نقعة واحدة ويمكن تركبب هذه المحسبة المتعددة الوظائف على شيية الكترونية تقوم عند كشف واحدة من المواد المستهدفة، بإرسال - كلمة « إلى مستقبل تنبئ عن وحبوده ويمكن عندنذ لأوعبية متقصبلة باعداد كبيرة من اليوليمرات MIPs أن تزيل المواد عير المرغوب فيها وقد أبدت الحكومة والصناعة اهتماما ضخما بوحدات تكون وفق تلف الخطوط للتنظيف البيني للبحيرات والخلجان انصغيرة والتربة

شكل يساوي وظيفة"'

في حين يعتمد كثير من تطبيقات اليوليمرات MIPs على قدرته على اصطباد الجزيئات او الكائنات الدفيفة التي تضاهي مرصافا خاصا. ثمة تطبيقات اخرى تتضمن قولية اليلاستيك لحاكاة جزيء



طبيعي، كضد (جسم مصاد). كله أو جزء منه ويصنع الحسم الأضداد طبيعيا عندما يلاحظ الجهاز المناعي مكونات معينة، أو مستضدات (انتيجينات) لمواد غزيية، مثل ڤيروس او نكتيرة وجدت طريقها داحل عائل حى. ولجزيئات الأضداد نوعية specificity عالية _ إذ يرتبط كل تمط منها بقوة بحزى، خاص، في حين يتجاهل الجزيدات الأخرى جميعها، مثلما يلج مفتاح في قُفل معين ولهذا السبب استثمر مطورو الاختبارات التسخيصية الأضداد منذ زمن طويل فعندما تعرض اضداد معينة لعينة دم، مثلا. سترتبط ببكتيرة خاصة إذا وجدت، دالَّهُ على أن ذلك المتسخص محدي بها. وقد تكشف أضداد أخرى عن تركيزات يروتبنات متنوعة في الدم

علم تحمل الإف التحاويف

انخاصة بعقار واحد

وحفن پروتينات عربية أو مركبات اخرى

في الماعز أو حيوانات أخرى هو إحدى الطرائق الني ينتج بها صانعو وسائل التشحيص الكميات المطلوبة من الأضداد ثم يقوم التقنيون باستدماء الحيرانات للحضول على الأضداد الناتجة ويمكن أيضنا صنع محاكيات طويلة الأمدس الأضداد مدمغ اليلاستيك بمستصد معين عدنذ، ستمتلف اليوليمرات MIPs الناتجة بصورة أساسية ذات موقع ارتياط الستضد بالضد المناظر له ومثل هذه «الاجسنام اليلاستية، plustibodies ، كما أطلق عليها مختبري، يمكن أن تحل محل الأضداد في اختبارات كثيرة، وبذلك تُختزل الحاجة إلى استخدام الحيوانات. (وبالمناسسة، أن تطوير الأجسام البلاستية، الذي من أجله تسلمت

بالغسل وجمعه الشكل

في البيسار؛

Form Equals Function ... How MIPs Are Made ---

nor to scale in

ما بعد اليوليمرات MIPs: عمل نماذج موجبة من نماذج سالبة ال

تَستَخدم تَقَسِتانَ جديدتانَ التَجاويف كفراكِ moids لصدع مركبات مفيدة في النامع المزدوج يكون القالب صنعيا: دمغة بالاستيكية لمادة مختارة. في القولية المباشرة يكون التجويف طبيعيا: جزءًا من جزيء ببولوجي



إن الاهتمام المتزايد من قبل الصناعات الصيدلانية والتقانات البيولوجية، يشجعناً على المضي قدما في أبحاثنا.

جائزة نُودك لبدائل تجارب الحيوانات، كان الجر، الوحيد من عملي العلمي الذي أدركتُه تماما إحدى بناتي وصفقت له استحسانًا عندما كانت مراهقة)

وقد تصلح اليوليمرات MIP أيضا كبدائل طويلة الأثر للإنزيمات في الصناعية وفي الطبيعة، بنتج كل كائن ألاف الإنزيمات، يحفز كل منها تفاعلا كيميانيا حيويا نوعيا، مثل شطر جزيء خاص في مكان محدد أو دمج مادتين معا ويحدث التفاعل عموما عندما يتطابق مستشهدف الإنزيم، أو المادة المتفاعلة، مع اخدود على الإنزيم يعرف بالموقع الفعال.

ولعدمل إنزيدات صنعدية، أو «plastizyme» حاول مختدى ومجموعات أخرى تخليق تجاويف

پلاستيكية هي دمغات ذات اشكال خاصة من المواد المتفاعلة ومر ثم تحاكي الشكل الثيلاتي الابعاد للمحوقع الفغال للإنزيم الحقيفي، والمونوميرات (القطع الاحادية) التي نعتمد عليها، والبلاستيزمات الناتحة لها مجموعات كيميانية مشابهة لتلك الموجودة في الإنزيمات الطبيعية ولقد نتج من أول المجهودات التي سارت على هذه الخطوط بعض النشاط الإنزيمي، ولكن مازال الخطوط بعض النشاط الإنزيمي، ولكن مازال علينا أن نجد وسائل لنجعل البوليمرات علينا أن نجد وسائل لنجعل البوليمرات البلاستيزمات القيام بفاعليات لا تستطيع الزيمات طبيعية تم اكتشافها حتى الأن القيام بها ـ مثل إزالة سمية مواد معينة القيام بها ـ مثل إزالة سمية مواد معينة

الجيل التالي'''

تتابع مجموعتنا حاليا مسارين فرعيين من ثقانة MIP: ينتج واحد منهما محاكيا لجزى، اصلى وبدقية اكشر يولد سادة لهما الشكل الثلاثي الابعاد والقدرات الوظيفية بعينهما كالأصل ـ ويستمد المحاكي وظيفته من الشكل المضاهى ومن احتواله نظام الشحتات ذاته عند سواضع محددة ونحن نشير إلى هذه التعانة باسم الدمغ المزدوج double imprinting. لأنها تتضمن صنع جرى، جديد من يمغة ـ أي، هي في أساسها دمغة لدمغة بعد صنع الدمغة الأولى، استخدمنا التجويف الناتج كقالب فائق الصحفر uny mold (أو كوعناء نانوي nanovessel)، ووضعنا شظايا من الجنزيشات أو استلافيا من البيوليسرات السلاستيكية داحل الوعاء النابوي ومن ثم سمحنا للمكونات أن تترابط في تركيب مفرد يضامى شكل النجويف الفائق الصغر

Beyond MIPs Making Positives from Negatives ; ; ; The Next Generation (++) direct molding (+)

بتكسيرها إلى أجزاء

بعض الشركات التي تستعمل اليوليمرات MIPs

عينة من انشطتها

تستخدم قطعة مختارة من بروشين كمرصاف في تقنية تسمى الدمغ الجزيشي الجزئي. وتتوقع أن يطبق هذا الاسلوب في الأبحاث الطبية والعلاج.

تمارس معظم أوجه الدمغ الجزيئي. شاملة تطبيقات ذات غلاقة باكتشاف الدواء

تُطور تقانة للمساعدة على إعداد ماء شرب آمن من خلال إزالة الملوثات وللاستخدام في معالجة مياه الصرف وعمليات التعدين المعتمدة على الماء.

تُصمم ادوات لاستخلاص وفصل المواد من أخلاط معقدة بمفاييس تحليلية وصناعية، والثقانة مُعدة لصناعات صيدلانية وكيميانية وغذائية ولصناعات اخزى

تصمم برايمرات للاستخدام في التنقية والاستشعار توابد اضداد صنعية وانزيمات فيد الطب، وللاستخدام في صناعات صبيدائية وصناعات أخرى.

نطور ادوات بدوية داعمة "شناعد الاطباء على تشخيص امراص مسببة للعدوى والسرطان الباكر أو نلك التي نسمح للعاملين في المجال العسكري والأمن والطوارئ بالكشف عن عوامل كيميانية حربية ومنفجرات في المعركة وتعرفها مسرعة الشركة

Aspira Blosystems Burlingame, Calif.

MIP. Globe Zunch Zwitzerland

> MIP Solutions Las Vegas, Nev.

MIP Technologies Lund Sweden

> POLYIntell Rouen, France

> > Semorex

North Brunswick, N. J. and Ness Ziona, Israel

مشكلات صنعية معينة لها علاقة بالپوليمرات MIPs فنحن في حاجة إلى أن نفهم كيف نزيد كميات الدمغات التي يمكن أن نصنعها وعلينا أن تتأكد من أن نسيخة من دمغة ما تكون مطابقة دائما للنسخ الأخرى: ثم إننا نبتغي أن نطور وسائل فعالة لفصل المراصيف بالغسل flush out

وكفيرنا ممن بعطون في هذا المجال المتنامي ويجاهدون في التغلب على العقبات الباقبة بغبة تحسين البوليمرات MIPs وحلائفها، فإن ما يشجعنا على المضى في

طريقنا هو نزايد اهتمام المستغليز بالصناعات الصيدلانية والتقانية الحيوية وإنه لا تنقطع دهشتي لإدراكي أن البشر في الوقت الحاضر يستطيعون في غضون أيام تصنيع أنماط من أشكال جزيتية أمضت الطبيعة ملايين السنين في إنجازه وإنني لأتشوق إلى الوقت الذي تكون فيه هذه المقدرة رهن استعمال واسع الانتشار لتعجيل اكتشاف الأدوية ولندعيم منظومة من التطبيقات الأخرى

Some Companies Using MIPs (+) handheld devices

المؤلف

Klaus Mosbsch

استانا ومؤسس قسم الكيمياء الحيوية البحثة والتطبيقية ومركز الدمغ الحزيتي في جامعة لوند بالسويد شارك ابصا في تأسيس قسم التقانة الحيوية في المعهد السويسري الفدرالي للتقانة (ETH) بزيورخ: واسس مع الخرير الشركة MIP Globe، وهي شركة تركز اهتمامها على الدمغ الحريفي

مراجع للاستزادة

Drug Assay Using Antibody Mimics Made by Melecular Imprinting. G. Viatakis, L. I. Andersson, R. Müller and K. Mosbach in Nature, Vol. 361, pages 645–647; February 18, 1993.

The Emerging Technique of Molecular Imprinting and its Future Impact on Biotechnology.

K. Mosbach and D. Ramström in Bio/Technology, Vol. 14, pages 163–170; February 1996.

Formation of a Class of Enzyme Inhibitors (Drugs) Including a Chiral Compound by Using Imprinted Polymers or Biomolecules as Molecular-Scale Reaction Vessels, Y. Yu, L. Ye, K. Haupt and K. Mosbach in Angewandte Chemie: International Edition, Vol. 41, pages 4459 - 4463; 2002

Two Ways to Shape New Orugs, S. Borman in Chemical and Engineering News, Vol. 81, No. 2, page 40; 2003.

Molecularly Imprinted Materials Science and Fechnology. Edited by M. Yan and O. Ramström. CRC Press, 2004

Klaus Mosbach's Web sites: www.klausmosbach.com and www.MIP-Globe.com

Scientific American, October 2006

متطلعين إلى معرفة أي ترابطات لها خصائص واعدة ويمقارنتها بما يسفر عنه مسح المكتبات التوافيقية، يستطيع أسلوبنا أن يحصر إلى حد كبير عدد الحطوات المطلوبة للوصول إلى المتيارات جيدة لمتابعة الاختبار والتقانة الاختبار والتقانة الاختبار بها إلا سجموعات قليلة وتستخدم هذه المقانة جزيئًا بيولوجيا غالبا ما يكون إنزيما أو الحزد الذي يحتوي على موقعه الفعال كشيء شبيه بالوعاء الثانوي لتوليف دواء جديد وهو مدخل يمكنه. مثلا. أن يُعَمَل اكتشاف العوامل التي تثبط إنزيمات مختارة وتقريبا. فإن ثلث مجمل الادوية التي في وتقريبا. فإن ثلث مجمل الادوية التي في السوق حاليا هي مشبطات لإنزيمات، وثمة السوق حاليا هي مشبطات لإنزيمات، وثمة

طرابق آخرى أكثر كفاءة لاكتشاف اعضاء

آخري من هذه الفئة قد تكون ذات قيمة.

وقد تساعد هذه الاستراتيجية شركات

الأدوية التي تُخَلِّق عقاقير لها علاقة بأخرى متاحة فعلا وتصنع شركات الأدوية مثل هذه الصور

المقاربة لتُدخل تحسينات على الأصول أو لإنتاج

مركبات تؤدي الغرض نفسه الذي تؤديه المركبات

التي منحت براءات اختراعها للمنافسين. ولكن

الطريقة النموذجية الحالية تتطلب تطوير ما يعرف

بالمكتبة التوافيقية combinatorial library. التي

يمكن أن تتكون من عشيرات الآلاف من المركبيات

المتصل بعضها ببعض ويتم اختيار كل مركب

قائم بذاته على قدرته على الارتباط بجبري،

بيولوجي معين (جريء يُمكن، بالمناسبة، أن يحل

محل يوليمر MIP مناظر أكثر ثباتا) ثم تُختير

المواد الذي ترتبط هي أيضًا وهكذا يتم تحديد الدمغ المزدوج بدرجة اللق إننا نمزج ونصّاهي

مواد ثم صبها في وعاء بانوي تم تطيقه بالدمغ،

فلنفترض أن صانعا للدواء يريد تثبيط إنزيم يحفر التفاعلات المتضمنة في النمو الانتقالي metastate للأورام قد يكون الحل الجيد للمشكلة تخليق جزيء يسلد الموقع من الفاعد المرابع، وهذا يمنع ذلك الموقع من التأثر مع مادته المتفاعلة المضادة ويستطيع الباحثون أن يتفحصوا على غير بصيرة جميع أنواع المركبات، أملين أن يعثروا على سدادة مونوميرات ومواد كيميانية صغيرة اخرى في مونوميرات ومواد كيميانية صغيرة اخرى في الموقع العمال وهذا يثبه كثيرا طريقة الدمغ المردوج ويمكن عندند اختسار الاتحاد الذي المردوج ويمكن عندند اختسار الاتحاد الذي تنتج منه وحدة محكمة التوافق لنرى هل تنصح في تثبيط الإنزيم في الخلية الحية

وكما هي الحال مع جميع التقانات والتطبيقات النوعية المستحدثة، يجب مواجهة





مرايا في العقل

يعكس صنف خاص من خلايا الدماغ مشهد العالم الخارجي، كاشفا عن سبيل جديد من أجل الفهم والربط والتعلُّم لدى البشر.

ح) ریزولائی، د دا فوگاسی، د ۱۰ کالیسی،

مجلسال، يراقب مسريم، وهي تقطف رهرة، وحجمال، يعرف ما الذي تفعة عمريم، الها تلتقط رهرة له وهو بدوره بعرف كذلك لذا تفعل مسريم، ذلك تبلقسم مسريم، لذا تفعله الرهرة كهدية وهذا المشبهد يدوم لحظات فلقط ويكون إدراك حجمال، ما تفعله عمريم، بالصبط ويكزك قصدها بهذه الدرجة من التلقائية،

فيل عقد من السنين كان معظم علما الاعصاب والمختصين في علم النفس يعزون سهم الفرد لافعال فرد احر، ولاسيما عقاصده إلى عملية محاكمة سريعة منطقية بمعنى ان جهازا معرفيا cognitic منطقية بمعنى ان جهازا معرفيا الاعتباب معلومات حواسة ومقارنتها استبعاب معلومات حواسة ومقارنتها بالتوصل إلى استنتاج عما كانت «مريم» ستنتهى اليه ولماذا

ومع أن مثل هذه العمليات الاستدلالية المعقدة ربما تحدث بالفعل في بعض المواقف، وبقاصة حينما يصعب تفسير

سلوك شخص ما، قان السهولة والسرعة التي نقهم بها بعطيا افعالا بسيطة. إنما شَلَمْ إلى تفسير مباشر اكثر عفى أوائل تسعينات الفرز الماضى وجدت مجموعتنا البحثية جواما لذلك على نصو عبرضي لدى صنف مستقرب من العصبوبات في دماغ بسياس تضطرم fire حينميا بقوم بحركات سيبطة التوجيه، مثل التقاط فطعة من الفاكهة والمستغرب هو كون هده العصبوبات بالذات تضطرم كذلك حينما يرى شخص شحصا اخبر يؤدي الفعل نفسيه ونظرا لأن هذه المجموعة الجرندة subsci من الحلايا الكتشفة حديثا بدت أنها تعكس بشكل مناشر افعالا توديها مجموعة أخرى في دماغ الشناهد، فيقد أطلقتًا عليها اسم العصبونات المراشة «mirror neuron»

يعتقد أن الكثير من دارات العصبونات التي تختزن داكرات صعينة داخل الدماغ، هي مجموعات خلايا مراتبية يبدو أنها تكود مراصف encode templates لاقتصال معينة وقد تسمح هذه الخاصية للشخص لا أر يؤدي فقط إجراءات محركة أساسية من دون تقكير بها، يل وأن يفهم كذلك هذه الافعال

حيما يشاهدها من دون أي حاجة إلى نفكبر معين نشانها أن مجمال يستوعد فعلة حمريم لان هذه الفعلة، وإن كانت تحدث امام عيبية، إنما تحدث كذلك في الواقع داخل راسه ومن المهم أن نلاحظ أن بعض فلاسفة تعرف الظواهر افترضوا منذ القدم أن على المرد أن يختبر الثني، تنفسه كي يفهمه حقًا ولكن بالنسبة إلى علماء الأعصباب، فأن اكتشاف أساس مادي لهذه الفكرة في الجهار العصبوني المراتي يمثّل نغيرًا مثيرا في طريقة فهمنا للطريقة التي نفهم مها

تعرُف فوريٰ''''

لم تكن مجموعتا البحثية تسعى إلى تأييد أو رفض موقف فلسفي أو اخر حينما شاهدنا العصبونات المراتية لأول مرة فقد كنا ندرس القشرة المخية المحركة motor ولاسيما منطقة تسمى 15 تلارم حركات اليد والفم، وذلك بقصد أن نتعلم كيف تقوم نماذج مضطرمة من العصبونات بتكويد الأوامر لاداء أفعال معينة ولهذا الغرض. كنا نسجل نشاط عصبونات فرادى في ادمعة سانيس المكاك لقد ضم مختبرنا تشكيلة كبيرة من المنبهات للنسانيس واثناء اداء السانيس افعالا مختلفة مثل إمساك دمية أو قطعة طعام كنا برى مجموعات متميزة من العصبونات تنفرغ discharge

بدأنا بعدند نلاحظ شينا غزينا فحينما

MIRRORS IN THE MING... Overlew Meeting of Minas in-Instant Foreignstein ...

نظرة إجمالية/ اجتماع العقول'''

- تستخبب مجموعات جزئية من العصبونات في أدمغة بشرية ونسناسية عندما يؤدي قرد ما أفعالا معينة وكذلك عندما يلاحظ الفرد أباسا أخرين يؤدون الحركات نفسها
- توفّر هذه العصبونات الرائية- mirror neurons خبرة داخلية معاشرة. وتوافر من ثم فهم افعال الشخص الأخر ومقاصده وانفعالاته.
- وكذلك يمكن للعصبونات المراتبة أن تحد القدرة على تقليد ما بفعثه شخص آخر. ومن تد أن يتعلم جعل الآلية المراتبة جسرا بين أدمغة فرادى من أجل التخاطب والاتصال على مسئونات متعددة.



يستطيع الفعل الذي يؤديه شخص از ينشّط مسارات محرّكة في دماغ شخص اخر مصوّولة عن اداء هذا الفعل نفسه. وفي اعماقه، يفهم الثاني ما يقوم به الشخص الأول لأن الآلبة المراتية (المبينة في الصورة) تجعله بتقدّص هذه الخبرة في عقله

أمسك أحدثا قطعة طعام أخذت عصبوبات النسناس تضطرم بالطريقة ذاتها التي تضطرم بها حينما تمسك النسائيس قطعة الطعام في البداية تساطنا هل يمكن أن تكون هذه الظاهرة نتيجة عامل تافه ما كقيام النسناس بأدا، حركة غير ملحوظة أثنا، مشاهدته أفعالنا ولكن ما إن أقصينا هذه الإمكانية وغيرها، بما في ذلك توقع النسائيس للطعام، حتى تحققنا من أن نمط النشاط العصب وني الذي يرافق الفعل النشاط العصب وني الذي يرافق الفعل

المشاهد إنما هو تمثيل حقيقي في الدساغ

نا

للفعل نفسه بغض النظر عمن يؤديه

في الأبحاث البيولوجية غالبا ما تكون الطريقة الأكثر تسديدا لتحديد وظيفة إحدى الجينات أو البيوتينات أو مجموعات الخلايا، هي ببساطة إزالة تلك البنية ومشاهدة عيوب أو نقائص سلوك أو صحة المتعضية الحية ولكننا لا نستطيع استخدام هذه التقنية لتحديد دور العصبونات المراثية. لاننا

وجدناها تنتشر عبر مناطق مهمة في جانبي الدماغ، بما في ذلك القشسرتين المخيفين امام المحركة premotor والجدارية الماتية فإثلاف المنظومة العصبونية المراتية جميعها قد يتسبب في مثل هذه العيوب المعرفية مما يجعل التحديد الدفيق للتأثيرات النوعية للخلايا المفقودة امرا مستحيلا.

وهكذا، تبنينا من جانبنا استراتيجية سختلفة فلكي تخشير ما إذا كانت العصبونات المراتية تؤدي دورا في فهم الفعل بدلا من مجرد تسجيله بصرياً، قمنا بتقدير الاستجابات العصبونية حينما تفهم معنى الفعل من دون رؤيته فعلياً فإذا كانت العصبونات المراتية تدير الفهم حقاً، تكون حُجتنا بان نشاطها يجب أن يعكس معنى نلك الفعل بدلا من معالمه الإبصارية؛ ولذلك نجرينا سلسلتين من التجارب

قمنا أولا باختيار منا إذا كنائت العنصيبونات المراتينة 15 تمينطيع

المجرب وهي تمسك قطعة الطعام، ولكن يستطيع فقط أن يخمن نتيجة الفعل ومع ذلك، فإن أكثر من نصف عدد العصبونات المرأتية F5 انفرغت حين استطاع النسناس مجرد تخيلً ما كان يحدث خلف الشاشة

لذلك اكدت هذه التجارب أن نشاط العصبونات الراتية بحدد فهم الاقعال المركة فعندما يكون من المكن فهم فعل ما على أساس غير إبصاري. كصوت أو تمثيل عقلي ما، فإن العصبونات المراتية تظلُّ تَنْفُرغُ لتَّرْشُر معنى ذلك الفعل

وبعد هذه الاكتشافات في دماغ

لقد كان نموذج النشاط تمثيلا صادقا في الدماغ للفعل نفسه بغض النظر عن الشخص الذي كان يؤديه.

وتعرف، recognize الأفعال انطلاقا من أصواتها فقط لقد سجلنا العصبونات الراتية أثناء مشاهدة النسناس فعلا محركا يدويًا، مثل تقطيع صفحة من الورق أو تكسير قشرة بندق برافقه صوت معير وبعديد عرضنا على النسناس الصوت للوحده، فوجدنا أن العديد من العصبونات الراتية 75 التي استجابت للمشاهدة الايصارية لافعال رافقتها أصوات، تستجيب كذلك للاصوات لوحدها، وسمينا هذه المجموعات الفرعية الخلوية عصبونات مراتية سمعية إبصارية

وبعدنذ وضعنا نظرية تفترض أنه إذا كانت العصبونات المراتية تضطع حقا بقهم احد الافعال. فإنها لابد كذلك أن تتفرغ طعدم لا يرى النسناس حقيقة ذلك الفعل. بل لديه دالات Clues كافية لتكوين تعشيل عقلي mental representation لذلك الفعل. وهكذا، عرضنا على النسناس بادئ في بدء مجربا experimenter يستعى إلى التفاط قطعة طعام: ومن ثم وضعنا شاشة المام النسناس بحيث لا يستطيع رؤية يد

النسناس، تساغلنا بشكل طبيعي ما إذا كانت المنظومة العصبونية المراثية توجد كذلك لدى البشر فحصلنا أولا على بليل قوى بأن الانسان يمتك مثل هذه المنظومة، وذلك عير سلسلة تحارب استخدمت تقنيات مختلفة لكشف التغيّرات في نشاط القشرة المخية المحركة motor cortex activity. فحين شاهد المفحوصون المجرب يلتقط أشياء أو يؤدى إيماءات لا معنى لها بيده على سبيل المثال، أوحى التفعيل العصبي المتزايد في عصلات أيديهم وأذرعهم التي تضطلع بتلك الحركات ذاتها باستجابة عصبونية مرأتية في الباحات lareas لمركة من المعتهم كذلك فان تحريات إضافية استخدمت فيها قياسات خارحية مختلفة للنشاط القشرى المخي، مثل التخطيط الدماغي الكهرباني، دعمت فكرة وجود منظومة عصبونية مراتية لدى البشر ولكن ما من واحدة من هذه التقنيات التي استخدمناها حتى الأن سمحت لنا بتحديد الباحات الدماغية الدقيقة التي تفعَّلت حين شاهد المفحوصون الأفعال المصركنة ولذلك انطلقنا لاستكشاف هده المسالة بتقنيات مباشرة لتصوير الدماغ

مي هذه التحارب، التي اجريناها في مستشفى سان رافائيل بميلان، استخدمنا التصوير المقطعي بالإصدار اليوريتروني PET 31) positron-emission tomography اختصارا) لشاهدة البشاط العصبوني في المعة مفحوصين من البشر أثناء قيامهم بمراقبة افتعال التقاط يجرى اداؤها بقبضات عبرية مختلفة ومن ثم، كتجربة شاهدة، قيامهم بالنظر إلى أشياء ساكنة. وفي هذه الحالات، ابنت رؤية أفعال يؤديها أخرون إلى تنشيط ثلاث باحات رنيسية قى القشرة المحية للدماغ. ويعرف عن إجدى هذه الباخات، وتسلمي الثلم الصلدغي العلوي superior temporal sulcus (أو STS اختصارا)، انها تحتوى على عصبونات تستجيب لشاهدات أجزاء الجسم المتحركة أما الاثنتان الأحريان، وهما القنصيص الجداري السغلى inferior parietal lobule (أو . IPI) والتلفيف الإساسي المسفلى interior fromal gyrus (أو IEG). فإنهما تقابلان على التوالي الفصيص ١١٠١ النسناسي والقشرة المخية أمام المحركة البطبية النسناسية (بما في ذلك العصبونات ١٠٥) اللذين سجلنا فيهما سابقا عصبونات مراثية

لقد أوحت هذه النتائج الشجعة بوجود ألية مرائية تعمل في دماغ الإنسان كذلك ولكنها لم تتكشف تماما فإذا كانت العصبونات المراتية تسمح بفهم فعل ما مشاهد من حلال اختباره على سبيل المثال، فإننا نتسائل إلى أي مدى يشكّل الهدف النهائي لهذا الفعل أحد مكونات ذلك «الفهم» أيضا

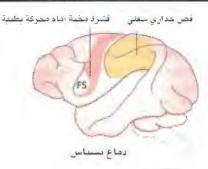
عن قصد

بالعودة إلى مشالنا حول حجمال وحمريم فقد قلنا ان حجمال يعرف أن مريم ثقطف الزهرة وأنها كذلك تعشرة إعطاءها له ذلك أن ابتسامتها أعطته دالة قرينية comtextual clue عن عزمها في هذا الموقف فمعرفة حجمال بهدف حمريم جوهري لفهمه فعلتها، لأن إعطاء الزهرة يشكل تتمة للحركات التي تؤلف عملها هذا

عقدما نؤدي نحن انفسنا إيماءة كهذه،

الحقيقة منعكسة(١)

في تجاربهم على النسانيس، اكتشف مؤلفو هذه المقالة مجموعات جزنية من العصبونات في باحات محركة دماعية (في اليسار) ببدو أن تنشيطها يمثل افعالا بذاتها عاصطرام firing هذه «العصبونات المرانية» يمكنه أن بولد لدى فرد ما استعرافا داخليا بفعل يفعله فرد آخر. واستجابة هذه العصبونات قد تعكس كدلك فهم مقصد الحركة، فقد استنتج هؤلاء المؤلفون أن فهم الفعل هو مقصد اساسي لهذه الالية المرانية، وقد شوهد اشتراك هذه العصبونات المراتية في فهم المقصد النهائي للفاعل في استجابات تلك العصبونات، التي ميزت بين افعال شمر grasping actions



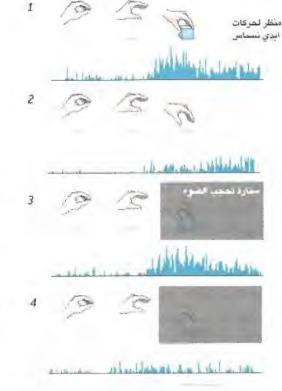
استجابات عصوبات مراتية في سياس

فيم الفعل

قي اختبارات مبكرة، تنشط إلى حد كبير عصبون في الباحة أمام المحركة F6 المرتبطة بحركات الفم واليد، وذلك حينما قبض النسناس على حبة زبيب موضوعة على صفيحة (1). وقد استجاب العصبون نفسه بشدة حينما التقط المجرب حببة الزبيب اثناء مشاهدة النسناس له (2).

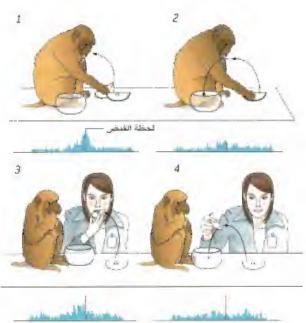
هدف تمییزی"

لقد اضطرم بشدة عصبون مراتي في الباحة F5 حيدا شاهد النسناس بد المجرّب وهي تتحرّك الانتقاط شيء ما (1) ولكن ليس حينما تحرّكت البد من دون شيء كهدف لها (2) هذا وقد استجاب العصبون نفسه لفعل هادف (موجّه المقصد) حين عرف أن شيئا ما كان خلف ستارة صعتمة، مع أن الحيوان لم يكن يستطيع رؤية إتمام الفعل (3). وقد استجاب العصبون بشكل ضعيف حينما عرف النسناس أن لا شيء كان خلف الستارة (4)



تحديد المقصد"

في الغص الجداري السغلي من الدماغ تبدي القراءات الماخوذة من عصيون واحد اضطراها شديدا حين أحسك النسناس قطعة فاكهة ليضعها في فعه (1) وكانت استجابة هذا العصبون اضعف قدرا حينما أمسك النسناس تلك القطعة ليضعها في وعاء (2). وكذلك استجاب نفس العصبون المراتي بشدة حينما شاهد النسناس يد المجرب تؤدي إيماءة الالتقاط من أجل الأكل (3)، في حين استجاب بشكل ضعيف لفعل الالتقاط لوضع القطعة في الوعاء (4)، وفي جميع هذه الحالات، كانت الاستجابات ترافق فعل القبض، مما يشير إلى أن التنسيط الاولي للعصبون قد كود encoded



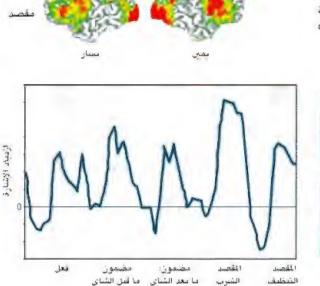
Reality Reflected (*)

discriminating goal (1)

discoming intensive it

مقصد القيض

إن فهم مقاصد الأخرين امر اساسي للسلوك الاجتماعي البشري وببدو أن عصمونات مراتية بشرية تمنح هذه القدرة في تجربة جرى تصميمها لاختبار استعراف recognition مقاصد هذه التجربة. فقد جِرى عرض كليبات (لقطات) clips قيديو على منطوعين (في الاسفل يهنينا) تصور فعلي للإمساك بالكوب متماتلين من دون مضمون. ومضمونين من دون فعل، وتشكيلة من الأفعال والمضمون تشمر إلى مقصد الفعل وتتمثَّل في: إعداد لشرب شاي ما بعد الطهر أوحى بأن الكوب يجري مسكة لغرض الشبرب. أو. أن الشباي قد فرغ و أصبح الكوب معداً لتتظيفه. لقد ازداد بشدة تتشبيط محموعات عصبونات مراتبة في باحات مخية فشربة اصام محركة في كل من نصفي الكرة المخيَّة لادمغة مفحوصين (يسارا)، وذلك استجابة لمشاهد الفعل ذي المقصد الواضح. وكذلك مبرت العصيبونات المراتبة بين المقاصد المكنة. بحيث استجابت بمقدار أشد للوظيفة البيونوجية الأساسية المشمثلة في الشرب منها للفعل الكنسب ثقالبا culturally acquired المتمثل في التنظيف (في الأسفل بسارا).



بابعد الشاي الما فعل الشاي

مضمون (قريبة)

فإننا في الحقيقة نؤدي سلسلة افعال مجركة مترابطة يحدد تسلسلها قصدنا بمعنى أن إحدى سلاسل هذه الحركات تقطف الزهرة وتجلبها نحبو أنف شخص ما من أجل أن يشمها، ولكن ثمَّة مجموعة مغايرة جرنيا من هده الحركات تقطف الزهرة وتناولها إلى شخص آخر ولذلك شرعت مجموعتنا البحثيّة في استكشاف ما إذا كانت العصبونات المراتية تهيئ فهما للمقصود عن طريق التمييز بين الأفعال المتشابهة ذات الأهداف المختلفة

ولهدا الغرض عدنا إلى نسانيسنا لتسجيل عصبوناتها الجدارية parietal تحت شروط متبايئة ففي مجموعة مزهذه التجارب كان المطلوب من النسناس إمساك قطعة طعام وجلبها إلى ممه وفي مرحلة ثانية توصلنا إلى أن يمسك النسناس القطعة ذاتها ويضعها داخل وعاء ومن الممتع أننا

وجدنا أن معظم العصبونات التي سجلناها انفرغت بشكل مختلف أثناء جزء من فعلة النسناس وذلك حسب الهدف النهاني للنسناس. وقد أوضح هذا الدليل أن المنظومة المحركة تنتظم في سلاسل عصبونية يكود كل منها قصدا نوعيًا بعينه من الفعل وبعد دلك تساطنا ادا ما كانت هذه الألية تفسر كيف نفهم مقاصد الآخرين.

لقد اختبرنا عصيونات الإمساك داتها لمعرفة خواصها المراثية عن طريق جعل النسناس يشاهد المجرب وهو يؤدى المهام الذي اداها النسناس نفسه سابقا [انظر الإطارعي الصفحة [5] ففي كل مثال تنشطت العصبونات المراتية بشكل مختلف، وذلك حسب كون المجرب جلب الطعام إلى قمه أم أنه وضعه في الوعاء وقد توافقت نمادج الاضطرام في دماغ النسناس تماما

مع تلك التي شاهدناها حين ادى النسناس نفسه هذين الفعلين ـ فالعصبونات المراتية التمي انفرغت بقوة اكبر أثناء الامساك لغرص الأكل (وليس لغرض الوضع في الوعاء) قد فعلت الشيء نفسه حينما شاهد النسناس المجرب وهو يؤدى الفعل الموافق لذلك

وهكذا يبدو وجبود صلة وثبقة بين التعضي organization المصرك للأضعال القصدية وببن المقدرة على فهم مقاصد الأخزين عدما شاهدت النسائيس فعلة ما في سياق معين، فبمجرد رؤيتها المكور الأول من الحركة الكاملة لعملية الإمساك، تنشَّطت لديها عصبونات مرانية وشكّلت سلسلة محركة كؤدت كذلك مقصدا نوعيا اأما معرفة أيُّ سلسلة هي التي تنشطت لدي رؤية النسانيس بداية الفعل فان ذلك يعتمد على Grasping Intection (-)

تشكيلة منوعة من العوامل، مثل طبيعة الشيء الذي يُفعَل فيه من جهة وسياق وذاكرة ما كان العنصر الشاهد يفعله من قبل من جهة احرى

ولرؤية ما إذا كان ثمة الية مشابهة لقراءة المقاصد موجودة لدى النشر، الفنا فريقا لإجراء تجارب تصوير رنيني (تجاربي) مغنطيسي وظيفي (fMRI) على متظوعين وكان يعارض على المتساركين في هده الاختبارات ثلاث مجموعات من المنبهات تحتری علیهما کلییات قیدیو video clips المجموعة الأولى كانت تضم صورا تعرض يدا تقبض على كوب وراءه خلفية فارغة أما المجموعة الشانية فكانت تضغ مشهدين يحتويان على أشياء (مثل صحون وسكاكين) مبرتبة في أحدهما وكانها جاهزة كي يستحدمها أحد ما في فترة شاي ما بعد الظهر، في حين أنها مرتبة في المشهد الثاني وكانها متروكة عقب أكلة سناك سابقة واصبحت جاهزة للتنطيف وأما المحموعة المنبهة الثالثة فكأنت تعرض بدا تقيض على كوب مأخوذ من واحد من دلك السياقين

لقد أردنا أن نفرر ما إذا كانت العصبونات المراتية البشرية تميز بين مسك كوب من أجل الشرب (كالكوب الدي في مشهد الجاهزية للشاي وبين انتزاع الكوب لتنحينه جانبا من أجل التنظيف (على شاكلة الفنجان المقترح في مشهد مجموعة التنظيف) ولم تبيِّن نتانجنا أن ذلك يحصل بالقعل فحسب، بل بيُّنت كذلك أن منظومة العصبونات المراتية استجابت بقوة للمكون القصيدي intention component عي الفعل فأفراد الاخشبار الذين يشاهدون الأفعال المحركة لليد في مشبهد ، الشبرب أو في مشهد التنظيف، أظهروا تنشيطا متغايرا لمنظومتي العصبونات المرأتية لديهما، وكان النشاط العصبوني المراتي أقوى في كالا هذين الموقفين منه حينما شاهد المفحوصون اليد وهي قابضة على كوب مز دون أي مشبهد يحفّل به أو حينما يكتفون بالنظر إلى مكان هذه الأدوات فسقط النظر الإطار في الصفحة المقاطة

وياعتبار أن النشر والنسابيس أنواع حية

اجتماعية، فإنه ليس صعبا رؤية البرزة المحتملة للبقيا survival وراء الية مبنية على العصبوبات المراتية تستقش الأفعال المحركة عي شبكة محركة اكبر وذات دلالة تسمح بفهم عباشر وفوري لسلوك الأحرين من دون الية معرفية معقدة ولكن في الحياة الاحتماعية يكون فهم انفعالات emotions الأخرين على الدرجة نقسها من الاهمية وبالفعل غالبا ما يكون الانفعال عنصرا قريفيا المستعاما من رئيسيا يعرب عن المراد من فعل ما وهذا هو السبب في أننا. ومجموعات بحثية اخرى، كنا نستكشف كذلك ما إذا كانت النظومة المراثية

بدركون بصنورة صحيحة صدق قولهم هذا يمثل انفعال الاسمنزاز مثالا نمونجيا، وهو استجابة اساسية يكون التعبير عنها ذا قيحة مهضة للشقيا بالنسبة إلى الاقران في النوع الحي «pecie» ويشير الاشمىزاز في اكثر اشكاله بدائية إلى ان شيئا ما بنذوقه أو يشمه الفرد هو سين. ويحتمل جدا أن يكون خطيرا وباستحدام التصوير IMRI محدداً تعاونا مع علماء أعصاب فرنسيين لإطهار ان الشعور بالاشعنزاز إثر استنشاق روابح فاسدة ومشاهدة الاشمنراز على وجه شخص اخر ينشطان البنية العصبية نفسها التي

حينما يستخدم الناس التعبير «إنني أشعر بألكُ»، فإنهم قد لا يدركون بحق مدى صدق قولهم هذا.

تسمح لذا أن نفهم ما يشعره الأخرون الى جانب فهمنا لما يفعلون

اربط وتعلم

وكما هي الحال مع الأفعال، فإن البشر ملا شك يفهمون الانفعالات باكثر من طريقة ذلك أن مشاهدة شخص أخر يمر بانفعال يمكن أن تقدح إضافة معرفية لتلك المعلومة، الأمر الذي يسبب في نهاية المطاف استنتاجا منطقيًا حول ما يشعر به الشخص الآخر ولكن يمكن أن يسبب ذلك أيضا رسيضا مباشرا لخريطة تلك المعلومة الحسبية على البنى المصركة التي سوف تولّد خبرة ذلك الانفعال لدى المشاهد ونشير إلى أن هاتين الوسيلتين في تعرَّف الانفعالات تختلفان جدًا إحداهما عن الأخرى ففي الأولى، يستدل المشاهد على الانفعال ولكنه لا يستشعره، وفي الثانية يحتل التعرف المقام الأول لأن الآلية المراثية تثير الصالة الانفعالية نفسها لدي المشناهد وهكذا، حينما يستخدم الناس التعبير - إننى أشعر بثلك، للإشارة إلى الفهم والتعاطف empathy كليهما. فإنهم قد لا

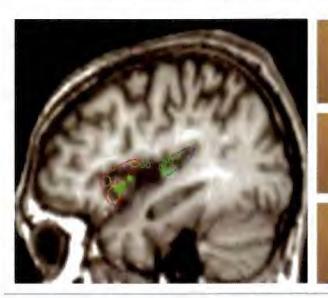
تحمل اسم «الجريرة الاسامية» msula الواقعة ذاتها داخل البنية [انظر الإطار في الصفحة الذأ. وتشيير هذه النتائج إلى أن جماعات من العصبونات المراتية في الجريرة الامامية تك تصبح ناشطة حينما يستسعر المشاركون في الاختبار هذا الانفعال وكذلك حينما يرونه لدى الخرين وهم يعبرون عنه. وبكلمات اخرى، فإن المشاهد والمناهد كليهما يتساركان في الية المساهد والمناهد كليهما يتساركان في الية عصبية تتبع شكلا من الفهم الخيروي المناشر direct experiential understanding

لقد وجدت ١٠ سنكر، [ورصلاؤها هي حامعة لمدن] توافقات مشابهة بين انفعالات مستثشعرة experienced واخرى مشاهدة هي سياق الآلم في تلك التحديث شيعي المشاركون بالم تولّده الكثرودات وضعت على ايديهم، ومن ثم شاهدوا الكثرودات وضعت على يد شريك لهم في الاختبار يعقبها إلماع لتنبيه مؤلم فكلا الموقيعين نشطا المناطق ذاتها من الجزيرة الإصامية والقيشرة المحراصية والقيشرة المحراصية الاصامية والقيشرة المحراصية الاصامية والقيشرة المحراصية الاصامية والقيشرة

وإذا ما اخذنا في الاعتبار هذه البيانات Connect and Learn 1-1

مرابا انفعالية

لقد تشط الشعور بالاشمنزاز اجزاء متشابهة من الدماغ حين استشعر متطوعون ذلك الانفعال اتداء فيامهم بشد رائحة تبعث على الاشعنزاز أو حين شاهد هؤلاء المنطوعون لقطة كليب فيديو (يمينا) فيامهم بشد رائحة تبعث على الاشعنزاز أو حين شاهد هؤلاء المنطوعون لقطة كليب فيديو (يمينا) فيأخص الاشمشزاز، وهي نتدحدد هنا باللون الاحمر، في حين بطوق اللون الاصفر المجموعات العصبونية التي تنشطت برؤية الاشمشزاز أمن دون نقمصه!. [أما اللون الأرزق فإنه يحدد معطقة الدراسة، في حين بشير اللون الاخضر إلى مناطق سنقت دراستها]. إن هذه المجموعات العصبونية المتراكبة يمكن أن نعثل اللية عصبية فيزيائية لتعاطف بشري يستح بقهم انفعالات الاحرين.



جميعها، فانها توحى بقوة بأن البشر يمكن أن يُلمَ وا بالانف عالات، أو على الأقل، بالانفغالات السطبية القوية، وذلك عبر ألية تحديد معاشرة تتضمن أجزاء من الدماغ تولّد استجابات محركة حشوية visceral وبالطبع، لا تستطيع مثل هذه الآلية المراتية لفهم الانف عالات أن تفسيس بشبكل تام الاستعراف الاجتماعي جميعه، ولكنها للمرة الأولى نهيئ فعلا أساسا عصبيا وضفيا لبعض من العلاقات بين الاشتخاص تُبى عليها سلوكيات اجتماعية اكثر تعقيدا إنها يمكن أن تشكُّل وكنوَّة substrate تسمع لنا بالتعاطف مع الأخرين على سبيل الثال ويمكن كذلك أن يتسبب الخلل الوطيفي في هذه المنظومة المراثية بعيوب في التعاطف على غرار ما يشاهد لدى أطفال مصابير بالتوحد (الذاتوية) [انظر. ممرايا متكسرة، في هذا العدد]

يواصل العديد من المختبيرات، ومن

ضمنها مختبرنا الخاص، استكتباف هذه السائل لاهمينها الفطرية الموروثة ولتطبيقاتها العالاجية المحتملة فاذا تم في الدماغ بوساطة الخبرة على سبيل اثثال، نقش جزئي للمرصاف template العصبي المرأتي لفعل محرك، سيكون بالإمكان من الناحية النظرية تخفيف اعطال محركة، مثل تلك التي تحدث عقب سكتة whoke وذلك عن طريق تدعيم وتقوية مراصف فعل action template غير متضررة. وفي الحقيقة، تشبر الادلة الحديثة المراتية تؤدي دورا في الطريقة التي نتعلم بها بشكل أولي مهارات جديدة

ومع ان كلصة «قرد، عهد كشيرا سا
تستحدم لقدل على التقليد rnimery، فإن
التقليد لا يشكل خصيصا مقدرة متطورة بين
الرئيسات غير البشرية إنه نادر لدى
النسانيس ومحدود لدى القردة الكبيرة، بما
في ذلك الشميانزات والغوريلات وعلى
النقيص من ذلك، فإننا نجده (أي التقليد)

وسيلة مهمة لدى النشر نستطيع عدره تعلّم المهارات واللغة واكتساب الثقافة ونقلها إلى الأحرير فهل يتأسس تقديما هذا فوق أقربائنا من الرئيسات على هذه الركيزة العصبية للمنظومة العصبونية المراتية لقد ذلك يمكن أن يكون هو الحال حينما استخدموا التصوير IMR لدراسة مفحوصين من البشر كانوا يشاهدون مفحوصين من البشر كانوا يشاهدون المشاهدة والتقليد) قاما بقدح الم IFG، التي تشكّل جزءا من المنظومة العصبونية المراتية ولاسيما حين امن المنظومة العصبونية المراتية.

ولكن في جميع هذه الثجارب كانت الحركات

التى براد ثقليدها حركات بسيطة وكشيرة الشبوع وهنا ننسامل أي دور بمكن أن تؤديه العصمونات المراثية حين يكون علينا أن نتعلّم افعالا جديدة ثماما ومعقّدة عن طريق التقليد، لقد استثخدم «C كوكيثو» [ومعاونوه في حامعتنا بِالْمَانِيا} للإجابة عن هذا السؤال مؤخرا التقنية FMRI في دراسة مشتركين يقلُدون حركات اوتار كيتار بعد رؤيتهم عازفا يضرب على هذه الاوتار لقد تنشكت المنظومات العصب ونية المراتية الجبهية الجدارية لدى المفحوصين في هدا الاختبار أثناء مشاهدتهم دك العازف وهو يعزف والجدير بالذكر أن النطقة دائها تنشطت بقوة أكبير أثناء تقليد المفحوصين لحركات الاوتار ومما يلفت النظر ظهور النشاطفي منطقة دماغية إضافية أثناء الفترة التي تلي المشاهدة حين يبرمج المشتركون تقليدهم الخاص لحركات أوتار الكينار وتعرف هذه المطقة باسم الباحة 46 (مام الجبهية prefrontal, ومن المعهود أنها ترافق المتخطيط المحرك motor planning والذاكرة العاملة. ريمكن لذلك أن يؤدي دورا سركزيًا في التجميع العاجع للافعال المصركة الأولية الني تؤلف الفعل الذي يوشك المفحوص ل يقلده

ثمّة العديد من النواحي طالما أربكت علماء الأعصاب، ومن بينها المسالة الاساسية حول الكيفيّة التي يتلقّى بها دماغ الفرد المعلومات الابصارية ويترجمها

> Emotional Miners . . . social cognition (1)

إلى أجـــوبة، بما في ذلك الدور الممكن للمنظومة المراتية في موضوع اللغة التي تُعدُّ واحدة من اكثر المهارات المعرفية تعقيدا في الحياة البشرية فالمنظومة العصبوبية المراثبة البشرية تضم باحة بروكا Broca's area التي هي مركزٌ مخيِّ قشريٌّ يتعلق باللغة فإذا كان التخاطب البشري، حسيما يعتقد بعض علماء اللغة. قد بدأ أولا بإيماءات وجهبة ويدوية، قان العصبونات المراتبة عندند ربعا تكون قد أدت دورا مهماً في نشو، اللغة وفي المقيقة. تقدم هذه الألية المراتبة صلاً المشكلتين جوهريتين في التخاطب العقلي وهما التعادل pants والفهم الباشير فالتعادل يستلزم أن المعنى ضمر الرسالة هو نفسه لدى المرسل ولدى المتلقي على السواء. والقهم المباشر يعنى عدم ضرورة وجود اتفاق مسبق بين الافراد (على رموز لا على التعيين على سبيل الثال) من أجِلُ أن يفهم أحدهم الأخر. إذ إن الوفاق accord مو عنصر موروث في التنظيم (التعضي) العصبي لدي كبلا الشنخيصين وهكذا بمكن أن يكون منا سمح للجمالة وحمريجة الاتصال فيما بينهما من دون كلمات، وما يسمع لأفراد البشر عموما بالتخاطب في عدة مستويات، هو أثرايا



يتطلب النقليد استنساع الإفعال التي يقوم بها شخص احر قادا كانت العصبوبات الراشة هي الأساس الذي تقوم عليه السهولة البشرية الفريدة للنقليد. قال المنظومة الرائية قد تقوم دور جسر مسمح لما بتعلم مهارات جذيدة

من أجل استنساخها في تعبيرات محركة فإذا كانت المنظومة العصبونية المراتية تصلح كجسس في هذه العملية، فإنها إضافة إلى قيامها بتوفير فهم لافعال الناس ومقاصدهم وانفعالاتهم، ربما تكون قد تطورت لتصبح مكونا مهما في مقدرة الإنسان على تعلم مهارات معرفية معقدة مبنية على المشاهدة.

ولا يعرف العلماء حتى الأن ما إذا كانت المنظومة العصبونية المراتية تقتصبر على الرئيسات أو أنها موجودة آيضا لدى حيوانات أخرى وتقوم مجموعتنا البحثية حاليًا باختبارات على الجرذان لرؤية ما إذا كنان هذا الحنينوان يبندي أيضنا استجابات عصبونية مراتية. وقد تكون مثل هده المراتية الداخلية خاصية نشأت الحقا في النطور، الأمر الذي بمكن أن يفسر سبب كونها أكثر شمولا لدى البشر منها لدى النسانيس ولكن لما كان الإسبان الوليد وكذلك صنغار النسانيس، يستطيعون ثقليد إيماءات بسيطة مثل مد اللسان، فإن المقدرة على تكوين طبعات مراتية للافعال المشاهدة قد تكون خاصيّة فطرية ونظرا لكون الافتقار للمراتسة الإنفعالية emotional mirroring منهة

مميزة لعلة التوحد (الداتوية). فإننا نعمل حاليا على اطفال توحديين لمعرفة ما إذا كانت لديهم نقائص محركة ملموسة يمكن أن تكون علامة على خلل وظيفي عام في المنظومة العصبونية المراتية

لقد مضى فقط عقد واحد من السنين على اكتشافاتنا الأولى حول العصبونات المراتية، وأمامنا العديد من الأستلة بحاجة

للولفون

الداخلية التي أشرنا إليها

Giacomo Rizzolatti - Leonardo Fogassi - vittorio Gallese

يعطون معنا عي حاصفة بارما بإيطالينا، حيث بشيغل «ريزولاني» منصب رئيس قسم العلوم المصنبية وخوكاسي» وكالبيسي» هما استادان مشاركان في قدا القسم وقد كشفت دراسانهم في اوائل تسعيبات الفرن الماضي للمنظومات المحركة في ادمقة النسائيس والبشر وجود عصبونات دان خواص مراتبة ومند بالدائوت واصلوا تحرى نثلت العصبونات المراتبة لدى البشر والنسائيس، كما تحرّوا دور المنظومة الحركة في المغومة cognawa وكثيرا ما تعاويوا مع مجموعات محتبه اخزى في اوروبا والولايات النجمة شارس حاليا وسعة readh ووطائف المعطومة العصبونية المراتبة لدى العشر والحيوانات

مراجع للاستزادة

Action Recognition in the Premotor Cortex. Vittorio Gallese, Luciano Fadiga, Leonardo Fogassi and Giacomo Rizzolatti in *Broin*, Vol. 119, No. 2, pages 593–609; April 1996

A Unifying View of the Basis of Social Cognition, V. Gallese, C. Keysers and G. Rizzolatti in Frends in Cognitive Sciences, Vol. 8, pages 396–403; 2004.

Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System. Marco lacoboni et al. in $PLoS\,Biotogy$, Vol. 3, Issue 3, pages 529–535, March 2005

Parietal Lobe: From Action Organization to Intention Understanding, Leonardo Fogassi et al in Science, Vol. 302, pages 662–667, April 29, 2005

Scientific American, November 2006





مرايا متكسرة: نظرية في التوحد (الذاتوية)

يمكن لدراسات منظومة العصبونات المرأتية أن تقدم دالات على أسباب التوحد، وأن تساعد الباحثين على تطوير طرق جديدة لتشخيص هذا الاضطراب ومعالجته.

« ۲ کا راماشامدران» ـ ۱ ۱ M آوبرمان»

للوهلة الاولى قد لا تلاحظ أي أمر غريب حين لقاتك صبيا صغيرا مصابا بالتوحد (الذاتوية) ولكن إذا حاولت مجادثته. سبرعان ما يتضم لك أن لديه مشكلة خطيرة حقاً. فقد لا يتواصل معك بالنظر بل يتحاشي نظرتك الحدقة مُظهرا بعصبية تململه. أو يهز جسمه إلى الأمام والخلف. أو بضرب راسه بالحائط ومما بثير القلق والحيرة أنه لا يبدى أبة قدرة على مواصلة ما يعكن أن يشبه ما ولو من سعينات المسادثة السنوية وعلى الرغم من معاناته انفعالات الخوف والغضب والسرور وعيرها، فقد يعوزه تفهم احاسيس الأخرين (التحصاعس) (empath) ويبدو غبير واع للتلميحات الاجتماعية المصقولة التى يفهمها بلا عنا، معظم الأطفال

وفى أربعينات القرن العشرين اكتشف دا كانر> [طبيب الأصراض النقسية الأمريكي] والسيرجر، [طبيب الأطفال التحسيوي] - كل منهما غلى انفراد -اضطراب النمو هذا الذي يصبيب نحو 0.5 في المنة من الأطفال الامريكيين ولم يكن لدى أي من هذين الطبيبين علم بعمل

الآخر، ومع ذلك، حدثت مصادفة غريبة، إذ سمى كل منهما هذه المتلازمة بالاسم نفسه وهو: الشوحد (الذاتوية) autism المشتق من الكلمة اليونانية autos وتعنى «الذات» selt وهذا الاسبع مناسب جدا، لأن السِّمة الأشيد وضبوها قي هذا الاضطراب هي الابتعاد عن التفاعل الاجتماعي ومنذ عهد غير بعيد بتبنى الأطياء مصطلح «اضطراب طيف التوجد" ليوضحوا أن هذا المرض مرتبط بمتغابرات variants عديدة متفاوتة في شدتها. غير أنها تشترك في بعض الأعراض المبيزة

ومنذ أن ثم استعراف التوحيد، بدأ الباحثون بالعمل حاهدين لتحديد أسبيابه ويعرف العلماء أن الاستعداد للتوحد موروث، مع أن عوامل الخطورة البيئية تبدو ذات دور ايضا [انظر «الاصنول المبكرة للذاتوية»، الغلوج ، العددان 6/5 (2000)، ص 12]. وابتداء من أواخر تسعينات القرن العشرين شرع الباحثون في مختبرنا بجامعة كاليفورنيا في العمل على استكشاف ما أدا كان ثمة تزابط بَينَ التوحد وبين صنف من الخلايا العصبية

في الدماغ تدعى العنصبونات المراتينة mirror neurons فقدظهر أن لهدده العصبونات علاقة بقدرات عدة. متها تفهم أحاسيس الأخرين وإدراك مقاصدهم ولذا بدا من المنطقي افتراض وجود خلل وظيفي dysfunction في منظومة العصبونات المرانية ريما نجمت عنه بعض أعبراض الشوجيد. واستهمت دراسيات عديدة في البرهان على هذه النظرية على امتداد العقد الماضى وقد تفسير الاستقصاءات اللاحقة للعصبونات المراتية كيف ينشأ التوحد: كما قد يتوصل الاطباء في الوقت ذاته إلى طرائق أفضل لتشخيص فذا الاضطراب ومعالجته بمجاح

تفسير الأعراض'''

على الرغم من أن العلامات التشخيضية الأساسية للتوحد هي الانغزال الاجتماعي وانعدام التواصل بالنظر وضعف القدرة اللغوية وفقدان إدراك احاسيس الآخرين، هناك أعراض أكرى معروفة يدزجة أقل ولكنها واضحة بصفة عامة. فالعديد من التوحديين يعانون مشكلات في فهم التعابير المجازية metaphors ويفسرونها حرفيا احيانا. كما يلاقون صعوبات في تقليد أفعال الأحرين وغالبا ما يظهرون استغرافا شاذا في أمور تافية ويتجاهلون مظاهر مهمة في بينتهم. وخاصة محيطهم الاجتماعي ومن الأمور المحيرة كذلك ما هو مثلوف من

SPOKEN MIRRORS: A THEORY OF AUTISM (=)

Overview: Mirror Neurons and Autom: ---

Explaining the Symptoms . - - -

min grate, min system (1)

نظرة إجمالية/ العصبونات المرأتية والتوحد (الذاتوية)"

- نظرا إلى ما يبدق من تدخل العصبونات المراتبة في الناثر الإجتماعي، فإن خلل وظائف منظومة الغصبونات قد يفسر بعض الاعراض الأولية للتوحد، بما فيها الانعزال وفقدان إدراك أحاسيس الأخرين.
- تَطَهْرِ الدراسات على الأفراد التوحديين فقدانا في تشاط العصبونات المراتية في مناطق متعددة من الدماغ. ويامل الباحثون إن تتمكن المعالجات المصممة لإستعادة هذا النشاط من تلطيف بعض اعراض التوحد
- يمكن لفرضية مشمة complementary، نظرية المنظر النعام البارز، أن تعلل الأعراض الثانوية للتوحد، كفرط التحسس مثلا



إبدائهم كرها شديدا جدا لبعض الأصوات التي تقرع ـ لسب غير واضح ـ اجراس الخطر في عقولهم

ومن المكن تقسيم النظريات التي طُرحت

لشرح التوحد إلى مجموعتين تشريحية ونفسية (وقد استبعد الباحثون مجموعة ثالثة من النظريات لـ كنظرية «الام التلاجة» التي شضع اللوم في هذا الاضطراب على سلوه التربية) وبصورة انبقة بين حا كورشيسن> [من جامعة كاليفورنيا في سان دبيكو] وعياره من المنسرحين الاسان الدي

الأطفال التوحدين شدودات وصفية في المخيخ ecrebellum وهو البنيان الدماغي السيول عن تنسيق الحركات المعقدة للعضيلات الإرادية ومع وجوب أخذ هذه للاحظات في الاعتبار في أي تفسير نهائي للتوحد، فمازال من المبكر استنتاج أن تأذي المخيخ هو السبب الوحيد لهذا الاضطراب ومن المالوف أن يودي تأذي المخيخ الباحم عن سكتة stroke عند الطفل إلى رعاش عن سنوية وهي المشية، وحركات عينية غير سيوية وهي اعراض تندر مشاهدتها عير سيوية وهي اعراض تندر مشاهدتها

فت تجيانه الإطفال الشوحيديورُ صبراعا في النبائر الاجتماعي لأن منظومة العصبونات الراشية لديهد لا تؤدي وظيفتها على النحو السليم

في حالات التوحد. وعلى النقيض من ذلك، لا ترى أية أعسراض نمطية للتسوحد بين المصابين بمرض في المخيخ ومن المحتمل أن تكون التغيرات المخيخية الملاحظة في الأطفال التوحديين أثارا جانبية غير مترابطة لجينات شاذة تؤلف تأثيراتها الأخرى الأسباب الحقيقية للتوحد

reingerator mother : s

ولربما كانت أبدع النظريات النفسية هي تلك التي طرحة ها (1 فريث إمن المعهد الجامعي في لندن] و < د. بارون كوهن إمن المعهد جامعة كمبردج] ويفترضان فيها أن الشذوذ في التوحد كامن في عجز المائك في القدرة على إنشاء نظرية عقول أخرى ويرى هذان الباحثان أن الدارات العصبية المتخصصة في الدساغ تسمح بتكوين فرضيات معقدة لما يجري داخل عقول الأخرين من الناس وتتبح هذه الفرضيات بدورها فرصة لطرح تنبؤات مفيدة عن سلوك بدورها فرصة لطرح تنبؤات مفيدة عن سلوك الباحثين سائران على الطريق الصحيح، إلا

جرى تسبجيل نتساطه لا يتحكم وحده فني حركة الذراع بل إنه جرز، من دارة يمكن مسراقسيستها بمسلاحظة الإثسارات في العصبونات الاساسية)

إن ما أدهش «ريزولاتي» وزمالاته هو أن مجموعة جزئية من عصبونات التحكم الحركي تفعلت أيضا حينما شاهد القرد قردا أخر يؤدي العمل ذاته، أو لدى رؤية الباحث يؤديه. فمشلا، تفعل عند القرد عصبون ذو علاقة في التحكم في فعل الوصول إلى حبة فستق حينما شاهد أحد أقرانه يؤدي الحركة ذاتها واظهرت تضبوير الدماغ فيما بعد أن

يبدو أن العصبونات المرآتية تؤدي بدقة الوظائف نفسها التي تتعطل في التوحد.

ان نظريتهما لا تقدم تفسيرا كاملا لمجموعة أعراض للتوحد تسدو غير مترابطة وفي الواقع إن القول إن التوحديين غير قادرين على التاثر الاجتماعي لافتقارهم إلى انظرية عقول أخرى أقول لا يمكنه أن يتجاوز كثيرا حدود ذكر الأعراض فما يحتاج الباحثون إلى استعرافه هو أليات الدماغ التي تقابل العروفة تلك الوظائف التي تتعطل في حالات التوحد

وشأشى إحدى الدالأت من أبصات د. ريزولاتي> وزملانه إفي جامعة بأرسا بإيطاليا}. التي تناولت في تسعينات القرن العشرين النشاط العصبي في أدمغة قرود المكاك macaque في حين كانت ثلك الحيوانات تؤذي إفعالا موجهة الهدف [انظر، "مرايا في العقل، في هذا العدد] ويعرف الباحثون منذ عقود أن عصبونات معينة في قشرة الدماغ أمام الحركية premotor cortex ... وهي جرء من الفص الجبهي للدماغ ـ تتدخل في توجيه الحركات الإرادية وعلى سبيل المثال، يتفعّل "أحد العصبونات حبيما يحاول القرد الوصول إلى حبة فستق، كما يتفعل عصبون أخر حينما يُشغَل الفرد أداة، وهكذا. وغالبا صا يشار إلى هذه الضلايا الدماغية على انها عصبونات الأوامر الحركية (يجب ألا ننسى أن العصبون الذي

العصبونات المراتية موجودة ايضا في مناطق مماثلة من قشرة المغ في البشر، وتصمنت هذه الملاحظات أن العصبونات المراتية - أو، بدقة أكبر، الشبكات التي تؤلف تلك العصبونات جزءا منها - لا تقف عند إرسال أوامر حركية فحسد، بل تحدد ايضا أهداف الأفراد الأخرين عن طريق محاكاة أفعالهم عقليا وقد يكون دور العصبونات في القرود محدودا بالتنبؤ بافعال موجهة نحو أهداف بسيطة. أما في البشر، ضربما طورت منظومة العصبونات المراتية القدرة على تفسير غايات اكثر تعقيدا.

وأظهرت أبحاث لاحقة أن العصبونات المرأتية موجودة في أقسام أخرى من الدماغ البشري. كالحزام engulate والقشيرات الجزيرية ensular cornices. وأن بوسعها أداء دور في الاستجابات الأخرين. ووجد الباحثون أثناء دراستهم الأخرين. ووجد الباحثون أثناء دراستهم الباحة الحزامية الأمامية لدى المفحوصين البقظين أن عصبونات معينة تتفعل نمطيا الستجابة للالم، قد تفعلت أيضا حيما رأى الشخص شخصا أخر يتالم. ويمكن أن تتنظر العصبونات المراتية كذلك في عملية التقليد emitation وهي قدرة يظهر

أنها موجودة على نحو بداني لدى القرود العلبا ereal apes إلا انها أشد وضوحا لدى البسسر. ولا بد من أن النزوع إلى التقليد فطري على أقل تقدير: إذ بين التقليد فطري على أقل تقدير: إذ بين إذا مددت لسائك أمام طفل حديث الولادة. فسيقوم الصغير بالفعل ذاته. ولما كان الطفل لا يستطيع رؤية لسانه. فهو يعجز عن الاعتماد على الارتجاع البصري عن الاعتماد على الارتجاع البصري هذه المهارة وعوضا عن ذلك، لا بد من توافر ألية فطرية في دماغ الطفل كي يطابق خريطة المظهر البصري لأمه – أكان يطابق خريطة المظهر البصري لأمه – أكان خصبونات إصدار الاوامر الحركبة.

كما يتطلب تطور اللغة في الطفولة اعادة توضيع للخرائط بين باحات الدماغ الاب الاب الدماغ areas فلكي يقلد الطفل كلمات الام او الاب يتعين على دماغه تحويل الإشارات السمعية في مسراكز السمع في فصوص الدماغ الصدغية إلى مُخرجات لفظية من القشرة الحركية. ومع أن تدخل العصبونات الرآتية المباشر في هذه المهارة امر غير معروف، فمن الواضح أن سيرورة مشابهة لا بد وأن تكون مستواصلة. وأخسيسرا، قد تمكن العصبونات الرآتية البشر من أن يروا أنفسهم كما يراهم الآخرون، وهي مقدرة ريما كانت اسساسيسة لوعي الذات ريما كانت اسساسيسة لوعي الذات

كبت الموجات Mu''

ما علاقة هذا كله بالتوحد؟ لقد أشار فريقنا من جامعة كاليفورنيا في سان دييكو في أواخر نسعينات القرن العشرين إلى ما يظهر من أن العصبونات المرأتية تؤدي بدقة الوظائف ذاتها التي يبدو أنها تتعطل في التوحيد فإن كانت منظومة العصبونات المراتية تتدخل فعلا في ترجمة المقاصد المعقدة، إذا إن انهيار هذه الدارة العصبية يمكنه أن يفسر أكثر مظاهر العجز عند التوحدين إثارة للانتباه، إلا هو فقدانهم المهارات الاجتماعية، كما أن العلامات

Suppressing Mu Waves I+ theory of other minds (1)

tre (۲) فطلق شنحته يصطرم reedback (r) وتغدية مرتدة او تلقيم راجع

(٤) أو التأمل الباطني (التحرير)

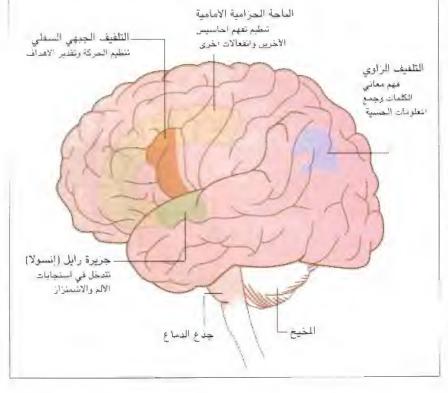
الأساسية الأخرى للتوحد ـ اي انعدام تفهم الحاسيس الآخرين والعجز اللغوي وضعف التقليد، وما إلى ذلك ـ أصور يمكن توقع رؤيتها في حال إصابة العصبونات الرائية بخلل وظيفي وقد جا، هذا الاقتراح من قبل فريق </ >
ه و اقتراحنا غير أن أول برهان تجريبي على هذه الفرضية صدر عن مختبرنا على هذه الفرضية صدر عن مختبرنا و
و
اثناء العمل الشيرك مسع
و
ا التشولر،
و
ما دينيدا> [من جامعة كاليفورنيا في سان ديبكو]

ولاقامة الدليل على وجود خلل في منظومة العصبونات المرأثية عند الأطفال التوحديين، برزت حاجتنا إلى إيجاد طريقة لمراقبة نشاط خلاياهم العصبية من دون وضع مسار کهربائیة electrodes في أدمغتهم (وهذا ما فعله دريزولاتي> ورَملاؤه مع القرود). وتأكدنا أن بوسعنا فعل ذلك بالاعتماد على مخطط كهربانية الدماغ (EEG)" وقياس مؤجات أدمغة الأطفال. ومند ما يزيد على نصف قرن، عرف العلماء أن أحد مكوّنات مخطط كهربائية الدماغ المسمى الموجة mu يتعرض لإحصارا" في أي وقت يقوم فيه الشخص بحركة عضلية إرادية، كبسط اليد أو إطباقها. ومما يستأثر بالاهتمام هو أن هذا المكون يتعرض للإحصار أيضا حينما يراقب الإنسان شخصا أخر يؤدى الفعل ذاته. فاقترح أحدنا (راما شاندران) ومعه «التشبولر» ان كست الموجـة mu يمكنه أن يشكّل مسبارا probe بسيطا غير باضع" لمراقبة نشاط العصبونات المرأتية

وقد قررنا أن نركز تجاربنا الأولى على طفل توحدي لا يعاني أوجه ضعف معرفية cognitive تحادة وذلك لأننا أردنا أن تؤكد أن جميع الفروق التي وجدناها لم تكن ناجمة عن مستكلات في الانتسباه، أو في فسهم التعليمات، كما لم تكن تأثيرات عامة لتخلف عقلي وقد أظهر مخطط كهربانية الدماغ الملاحظة وأنها كبتت حينما أدى الطفل للملاحظة وأنها كبتت حينما أدى الطفل حركة إرادية بسيطة الأمر الذي يحدث تماما لدى الأطفال الاسبوياء. غيير أن الكبت لم يحصل حينما راقب الطفل شخصا أخر يودي الفعل ذاته. وهذا جعلنا نستنتج أن يؤدي الفعل ذاته. وهذا جعلنا نستنتج أن جيهاز التحكم الحركي عند الطفل كان حيساز التحكم الحركي عند الطفل كان

تشريح التوحد

يظهر عند التوحديين نقص في نشاط العصبوبات المرآنية في التلفيف الجبهي السفلي، وهو قسم من قشرة الدماغ أمام الحركية: وقد يفسر هذا عجز تلك العصبونات عن تقدير أهداف الأخرين ويمكز أن تغضي أشكال النظل الوظيفي في العصبونات المراتية في جزيرة رايل msula وفي الباحة الحزامية الأضامية إلى أعراض، منها غياب تفهم أحاسيس الأضرين وقد تنتج من عيوب التلفيف الزاوي صعوبات لعربة. كما أن لدى التوخدين تغيرات بنيوية أيضا في المخيخ وفي جذع الدماغ



سليما بيد أن منظومة العصبونات المرأتية كانت معبورة 'deficient وعبرضنا هذه الملاحظة التي قدمت دعما هانلا لفرضيتنا، في الاجتماع السنوي لجم عية العلوم العصبية عام 2000

ومع ذلك، يجب الحذر عن التعميم انطلاقا من حالة مفردة ولهذا أجرى فريق مختبرنا سلسلة من التجارب المنهجية على 1/1 افراد يعانون اضطراب الطيف التوحدي ولا يعانون أوجه ضعف معرفية: كما خضع للتجارب 1/1 أفراد شواهد مدورات من العمر والجنس نفسيهما ورأينا ما توقعناه من كبت الموجات الله حينما حرك المفحوصون الشواهد أيديهم وشاهدوا صورا فيديوية ليد تتحرك. بيد أن مخططات كهربانية أدمغة الأطفال التوحديين الخاضعين للدراسة لم تُظهر كبت الموجة الله الخاصعين للدراسة لم تُظهر كبت الموجة الله الإحياء حركوا أيديهم بالذات

لقد أكد باحشون اخرون نتانجنا مستخدمين تقنيات محتلفة لرافية النشاط

العصبي. ووجد قريق <n هاري> [من جامعة هاستكي المتقانة] نقانص في العصبوبات المراتية عند الأطفال الذاتويين، واعتمدوا في ذلك على تخطيط معنظيسية الدماغ ذلك على تخطيط معنظيسية الدماغ كهربانية في الدماغ وحديثا أكثر استخدمت كهربانية في الدماغ وحديثا أكثر استخدمت كاليفورنيا في لوس أنجلوس] التصوير كاليفورنيا في لوس أنجلوس] التصوير في نشاط العصبونات المراتية في القشرات في نشاط العصبونات المراتية في القشرات قبل الجبهية الدى التوحديين كما اعتمد قبل الجبهية الدى التوحديين كما اعتمد مونتريال] على التنبيه المغتطيسي عبر مونتريال] على التنبيه المغتطيسي عبر مونتريال] على التنبيه المغتطيسي عبر The Anatomy of Autusm.

۱۱۱ ج مسری

electroencephalogram (*:

blackage (*)

:۱۱ او قاصرة:

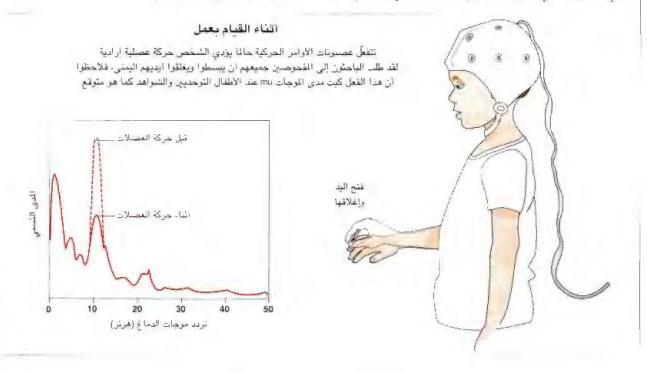
serious in

functional magnetic resonance imaging its prefrontal cortices in

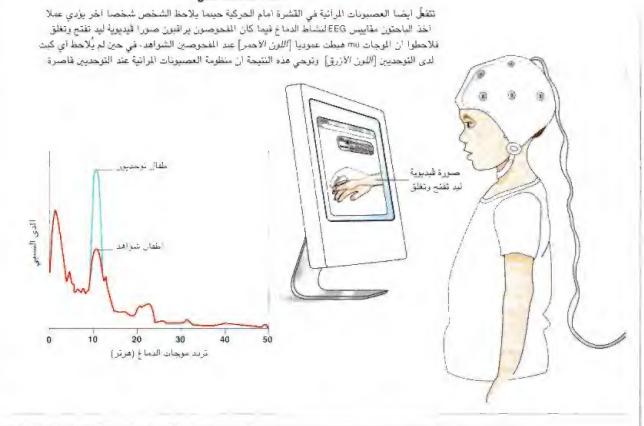
تركيز على الموجات mu

لدراسة منظومة العصبونات المراتبة عند التوحدين. اعتمد الباحثون على ما الاحظود من أن تقعُل العصبونات في القشرة أمام الحركية يكبت الموجة الله وهي أحد المكونات في مقباس مخطط كهربانية بشاط الدماغ (EEG) [وتتفاوت

مدى الموجات mu بين 8 و 13 هرتر] وراقب البلحثون الموجات mu عند أطفال توحديين وعند أطفال شواهد وذلك أثناء الدانهم حركات عضلية ارادية ومن ثم مشاهدتهم صورا قيديوية لافعالهم ذانها



أثناء محاكاة عمل



Focusing on MU Waves :+1

القحفي transcranial ـ وهي تقنية تحرض تيارات كهربائية في قشرة المغ الحركية لتوليد حركات عضلية، وذلك من آجل دراسة نشاط العصبونات المراتية لدى التوحديين الخاضعين للاختبار، وقد ظهرت حركات الأيدي المحرصة أشد وضسوها بين المفحوصين الشواهد حين رؤيتهم صورا فيديوية للحركات نفسها بينما بدا الاثر أضعف كثيرا لدى المفحوصين التوحديين

فإذا جُمعت هذه النتائج معا، فإنها تقدم دليلا فويا على أن لدى التوحديين منظومة عصبونات مراثية ذات خلل وظيفي ولا يعرف العلماء بعبد عبوامل الخطورة الوراثية والبينية التي يمكنها أن تمنع تطور العصبونات المراتية أو أن تغير وظيفتها ولكن فرق أبحاث عديدة منهمكة الآن في تتبع هذه الفرضية التي تشير إلى أعراض فريدة للتوجد إذًا. تفسير عيوب منظومة العصبونات المرأتية العلامات الأساسية للتوحد، وإضافة إلى ذك يمكنها أن تعلل أيضا بعض الأعراض غير المعروفة جيدا فعلى سبيل المثال، عرف الباحثون منذ مدة طويلة أنه غالبا ما تكور لدى الاطفال التوحديين مشكلات في فهم الأمثال والالفاظ المجازية. فحيتما قلنا لأحد مفحوصينا "Get a grip on youself" . فيهم الرسيالة حرفيا وبدأ يمسك بجسمه ذاته. ومع أن هذه الصحوبة في فيهم المصطلحات المجازية لوحظت لدى مجموعة جزئية من الاطفال التوحديين، فهي تستدعي التفسير

يتطلب فهم التعبيرات المجازية القدرة على استخلاص مدلول عام من كيانات لا تشابه بينها ظاهريا. وعلى سبيل المثال، لندخل في اعتبارنا تأثير اختبار بوبا/كيكي bouba/kiki. الذي اكتشفه عالم النفس الآلماني الأمريكي ۱۱۰ کوهلر، قبل ما بزید علی (۱۱) عاما ففي هذا الاختبار يعرض الباحث شكلين مرسومين على نجو غير متقن، أحدهما ذو حواف مسئنة والآخر حوافه منحنيات. على مجموعة من المشاهدين ويسالهم -أي هذبن الشكلين هو بوبا وابهــمــا كيكي ﴿ ومهما تكن لغة المجيبين، فإن 98 في المشة منهم سيختار الشكل المنحني على أنه بويا، والشكل المسنن على أنه كيكي، وتوحى هذه النتيجة أن الدماغ البشري قادر على استخلاص خصائص

شستمد من الأشكال والأصوات ـ فمثلا، ان صفة التسنن متضمنة في كل من الرسم المستدق الرؤوس والصوت الأجش في كلمة كيكي وقد حُمَنا ان هذا النمط من المطابقة ما بين المجالات يهنا النفاط المجازية، ولابد أن يتضمن في الألفاظ المجازية، ولابد أن يتضمن بالتأكيد عمل دارات عصبية تشبه دارات منظومة العصبونات المراتية، ومما ينسجم مع هذا التخمين اكتشافنا أن الأطفال مع هذا التخمين اكتشافنا أن الأطفال بوبا/كيكي، ويزاوجون بين الاشكال بوبا/كيكي، ويزاوجون بين الاشكال والأصوات على نحو غير صحيح:

هل يمكن إصلاح المرايا"

بنيح اكتشاف عبوب العصبونات المراتية لدى التوحدين فرصة إيجاد طرائق جديدة لتشخيص التوحد ومعالجته فمثلا بوسع الأطباء استخدام فقدان كبت الموجة ١١٥٠ (أو كوسيلة تشخيصية لاستعراف الأطفال كوسيلة تشخيصية لاستعراف الأطفال التوحدين في طفولتهم المبكرة كي يبتدا تطبيق المعالجات السلوكية المتاحة بأسرع ما يمكن فالتحدد في الوقت السابوكية عاسم ويضعف تأثير المعالجات السلوكية كئيرا ان شرع بها بعد طهور الاعراص كئيرا ان شرع بها بعد طهور الاعراص

تقدم هذه النتائج دليلا قويا على أن لدى التوحديين خللا وظيفيا في منظومة العصبونات المرآتية.

ولكن أي جيز، من دماغ الإنسيان هو الذي يتدخل في هذه المهارة القد بدا من الأرجع أن التلفيف الراؤي angular gyrus الذي يقع غند ملتقى طرق مراكز الرؤية والسمنع واللمس في الدماغ هو المرشيح المحتمل، لا بسبب موقعه الاستزاتيجي فحسب بل لأن الخيلايا العصبية ذات الخصائص الشبيهة بخصائص العصبونات المرأنية قد جرى استعرافها هناك وحبيتما درسنا أشخاصنا غيبر توحديين ولديهم تضمرر في هذه الباحة الدماغية. وجدنا كثيرا منهم قد أخفق في اختبار بوبا/كيكي، وأن لديهم صعوبة تفوق ما يتناسب مع فهم التحبيرات المجازية، تماما كما هي الحال لدي التوحديين وتوحى هذه النتائج أن المطابقة بين مجالات متعددة ربما تطورت أصولها لتساعد الرئيسات primates على المهمات الحركية المعقدة، كالتمسك بأغصان الاشجار (الذي يتطلب تمثلا سريعا للمعلومات البصرية والسمعية واللمسية). ولكن نشات عنه في نهاية المطاف القدرة على إيجاد التعابير المجازية. لقد سمحت الغصبونات المزاتية للبشر أن يصاولوا الوصول إلى النجوم عوضنا عن الوصول

الأساسية للتوحد (نمطيا، بين السنتين الثانية والرابعة من العمر)

وهناك إمكانية أخرى مشيرة للاهتمام لمعالجة التوحد أو تلطيف أعراضه على الأقل. تعتمد على الارتجاع البيولوجي (الحيوي) biofeedback. ويمكن للاطباء مراقبة الموجات mu لطفل توحدي وعرضها على شاشة أمامه، فإن كانت وظائف العصبونات المرأنب لديسه هاجعة وغيسر مفقودة كليا. أمكنه إنعاش هنذه المقندرة بتعلمه -عن طريق المصاولة والخطأ والارتجاع البصيري visual feedback _ كيف يكبت الموجات 1111 على الشاشة ويتبع زميلنا مييثيداء هذه الطريقة، وتبدو نشانجه الاولية واعدة ومع ذلك، يجب على هده المسالجات أن تكمل تقنيبات التندريب السلوكي النقليدية لا أن تحل محلها

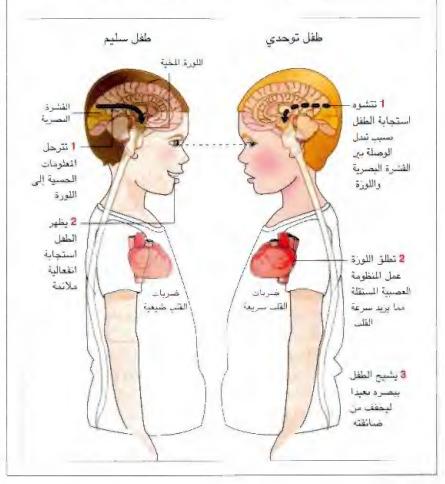
وتتوافر مقاربة علاجية جديدة اخرى تبتغي تصحيح حلل التوازن الكيميائي الذي يضعف العصبوبات المراتية عند التوحديين وقد اشار قريقنا إلى أن بإمكان معدلات الننبيه العصبي الكهربي neoromodulators المتخصصة

ا د Can the Mirrors Be Repaired? ۱۱ عبارهٔ تعنی مجاریا - نماسك، canjecture ۱۱

إلى حبات الفستق فحسب

نظرية المنظر العام البارز

لتفسير بعض الأعراض الثانوية للتوحد. كفرط الحساسية وتحاشي التواصل بالنظر والكرد الشديد لبعض الاصوات وما إلى دنك، طرح الباحثون نظرية «المنظر العام البارز» فعند الطفل السوي تترخل المعلمات الحسية إلى اللوزة المخية التي تشكل بواية المنظومة الحوفية المنظمة للانفعالات وباستخدام المعلومات المختزنة تقرر اللوزة كيف بجب على الطفل أن يستجيب انفعاليا حيال كل منيه وهو ما يشكل المنظر العام البارز في بيئة الطفل، ولكن ما يحدث عند الاطفال التوحديين هو أن الوصلات بين الناهات المصنية واللوزة قد تتعير مما ينجم عنه استجابات الفعالية مفرطة تحاد أحداث وأشياء تلفية



أن تعزز نشاط العصبونات المرأتية التي تتدخل في الاستجابات الانفعالية. ويحسب هذه الفرضية، قد يفسر النفاد ويحسب هذه الفرضية، قد يفسر النفاد الكيميائية ما يشاهد عند التوحديين من الكيميائية ما يشاهد عند التوحديين من الانفعالية ولذا تعين على الباحثين الكشف عن مركيات تنبه إطلاق معدلات التنبيه العصبي أو تقلد تأثيراتها في العصبونات المرأتية وإن أحد هذه المركبات المرشحة للاستقصاء هو المركبات المرشحة للاستقصاء هو المركبات المرشحة للاستقصاء هو والذي تبين أنه يعرز القرب وقد وداهدوه

يتمكن الباحثون من تحوير هذا المركب لتطوير معالجة امنة وفعالة يمكنها تلطيف بعض أعراض التوحد على الأقل.

ومع ذلك، قد لا تقدم هذه المعالجات إلا تقريحها تعريحها relief جزئيها: إذ لا يمكن شرح الاعراض الآخرى للتوحد اعتمادا على نظرية المحسبونات المراقبة، ومنها مثلاً. الحركات التكرارية كالاهتزاز إلى الأمام والخلف، وتحاشي التواصل بالنظر، وقرط الحساسية، والكره الشديد لبعض الاصوات وفي محاولة لتحديد كيفية إمكان تشو، هذه الاعراض لتأنوية، طور قريق مختبرنا [بالتعاون صع حسم حسم حسم الأسرسنة إمن كلية إبلمهرست]

مؤسسة غير ربحية مقرها في لوس انجلوس] منا تدعوه فظرية المنظر العام البارز the sahence landscape theory

حييما ينظر شخص ما إلى العالم حوله فهو (أو هي) يواجه قدرا متدفقا من المعلومات الحسبية. مناظر، أصبوات، روانع، وما إلى ذلك. ويعد معالجة هذه المعلومات في باحات الدماغ الحسية. يُجرى ترحيلها إلى اللوزة المخية amygdala التي تعمل كمدخل للمنظومة الحوفية limbic system التي تنظم الانفعالات، واعتمادا على مدخول المعارف المخترنة لدى الفرد تقرر اللوزة المخية كيف بجب على الشخص أن يستجيب انفعاليا، مثلا: بالخوف (لرؤية لص) أو بالشهوة (لرؤية محب) أو باللامسالاة (لرؤية شيء تافه) وتقدفق الرسائل من اللورة المخية إلى باقى أجراء المنظومة الحوفية حتى تصل في نهاية المطاف إلى المتظومة العصبية المستقلة autonomic nervous system، التي تهيئ الجسم للعمل. فإن كان الفرد يواجه لصا على سبيل المثال. فستزداد سرعة قلبه وسيتعرق جسده ليبدد الحرارة الناجمة عن الجهد العضلي؛ ومن ثم يرتجع feedback تيقط المنظومة العصبية المستقلة إلى الدماغ، مضخما الاستجابة الانفعالية، ومع مرور الزمن، تنشئ اللوزة المخيبة منظرا عاما بارزاء خبريطة تبين تفصيلات الدلالة الانفعالية لكل شيء في بيئة الفرد

وقرر فريقنا أن يتحرى إمكان وجود تشوه في المنظر العام البارز عند الأطفال المسوحديين ربما نجم عن تغيير في الوصيلات connections بين البياحيات القشرية المخية - التي تعالج المدخلات الحسية واللوزة، أو بين البنى الحوفية المسلوك الناتجة ويسبب هذه الوصلات السلوك الناتجة ويسبب هذه الوصلات غير السوية، يمكن لأي حادث أو أمر ثافه أن يفجر استجابة انفعالية مفرطة تطلقها المنظومة العصبية المستقلة في عقل الطفل. وربما فسيرت هذه النظرية سبب ميل الأطفال التوحديين إلى تقادي

The Salience Landscape Theory (+)

 ١١) من مشتقات الفينيثيلامي ودو بشاط مركزي.
 ويتصل بالامفيشامين والميثافينامين. وله خصائص هلسية ومنبهة للحهاز العصبي المركزي (التحرير) الملاحظة السريرية القديمة التي ترى أن ارتفاع الحرارة في الحمى يلطف احيانا من أعراض التوحد مؤقتا إن المنظومة العصبية المستقلة ذات دور في ضبط حرارة الجسم: إذ يبدو أن مسالك عصبية واحدة هي التي تنظم كلا من ارتفاع درجة الحرارة والسورات الانفعالية في التوحد، وربما كان بوسع الحمى أن تلطف من هذه السورات.

وقد تتمكن نظرية المنظر العام المارز من

التواصل بالنظر والابت عاد عن أي إحساس جديد أخر قد يفضي إلى ثورة عنيفة لديهم كما قد تشرح الإدراكات المشوّهة للدلالة الانفعالية أيضا سبب الاستغراق الشديد الذي يظهره الأطفال التوحديون في أمور تافهة كمواعيد الفطارات، في الوقت الذي لا يبدون فيه أي اهتمام على الإطلاق بنشيا، يراها معظم الأطفال خلابة

وقد لقينا بعض الدعم لفرضيتنا حين مراقبتنا الاستجابات المستقلة لمجموعة مؤلفة من 37 طفلا توحديا، بوساطة فياس ازدياد الإيصالية الجلدية المنعرق وبالمقارنة مع اطفال المجموعة، تبين لعود مستوى من التيقظ المستقل اعلى الاطفال التوحديين بصفة عامة وعلى الرغم مما بدا عليهم من اهتياج حين تعرضهم لأشياء وأحداث تافهة، فغالبا ما تجاهلوا المنبهات التي أطلقت استجابات متوقعة لدى أفراد المجموعة الشاهدة

ولكن كيف يمكن للمنظر العام البارز عند الطفل أن يغدو مشوها إلى هذا الحد؟ لقد وجد الباحثون أن ما يقرب من نسبة ثلث عدد الاطفال التوحديين تعرضوا في طفولتهم لصبرع القصُّ الصدغي (الصبرع النفسي الحسركي) temporal lobe epilepsy وربما كانت النسبة أعلى كثيرا، إذ إن نوبات صرع كشيرة تمر من دون كشف ويمكن لهذه النوبات التي يسببها وابل عشوائي متكرر من الدِّفعات العصبية nerve impulses التي تجتاز المنظومة الحوفية، أن تخلط وتربك في نهاية الامر الوصلات بين القشرة البصرية واللوزة المخية. فتعرز بعض الوصلات وتصعضع أخرى من غير تمييز بينها. ويفضني صبرع الفص الصدغي لدي الكبار إلى اضطرابات انفعالية شديدة. إلا انها لا تَوَثَّرَ جِنْرِيا في ا**لتَعرُّف** cognition أما عند الأطفال فقد تؤدى هذه النوبات إلى عجز أكثر عمقا وكما هو الأمر في النوحد، يبدو أن خطورة صرع الفص الصدغي في الطفولة تتأثر بكل من العوامل الجينية والبينية. إن يعض الجينات مشلاء قد تجعل الطفل أكثر استعدادا للعداوي القيروسية. التي يمكن بدورها أن تؤهب الطفل للنوبات

وقد تساعد نتائجنا حول استجابات المنظومة العصبية المستقلة على شرح

إذا كانت وظائف العصبونات المراتية هاجعة لا مفقودة، فقد يمكن إنعاش قدرتها.

تقديم تفسير للجركان التكرارية وصرب الراس المشاهدة بين الاطفال التوحديين إن هـذا السلوك الذي يدعى تنبيه الذات العيجانات self-stimulation قد يفلع في إخماد الهيجانات العصبية التلقائية بشكل ما عند الطفل فقد وجدت دراساتنا أن تنبيه الذات لم يكن ذا تأثير مثبط فحسب بل أدى أيضا إلى نقصان قابل لقياس في إيصالية الجلد وتُبين هذه النتيجة احتمال إيجاد مداواة اعراضية عاليا إلى تطوير للتوحد ويسعى «هرشتين حاليا إلى تطوير اداة محمولة تستطيع أن تراقب إيصالية جلد الطفل التوحدي فحينما تكشف هذه الاداة الطفل التوحدي فحينما تكشف هذه الاداة

البارز عند الطعل عن طريق إرباك الوصلات بن المنظومة الحوفية وبقية اجزاء الدماغ - تخرب ايضا العصبونات المراتية. وبدلا من ذلك، قد تكون الوصلات الحوفية المتبدلة اثرا جانبيا للجينات نفسها التي تسبب خللا وظيفيا في منظومة العصبونات المراتية ومن الضروري إجرا، تجارب لاحقة لاختبار هذين النخمينين بدقة أكبر ويبقى من الواجب التخمينين بدقة أكبر ويبقى من الواجب اكتشاف السبب الجوهري للتوحد وفي غضون ذلك، قد توافر تاملاتنا إطارا مفيدا لابحاث مستقبلية

تيقظا في المنظومة العصيبة التلقائية تُشغل اداة

أخرى، تدعى قميص الضغط squeeze vest،

تزود بضغط يبعث الراحة عن طريق شدها

وليست النظريتان المرشحتان لشرح

أعراض التوحد، أي خلل وظيفة العصبونات

المراتية والمنظر العام السارز المشوء.

متناقضتين بالصرورة ممن المكن أن

الحادثة نفسها _ التي تشود المنظر العام

بلطف حول جسم الطفل

upheavals (١) التحرير) (التحرير)

المؤلفان

Vilayanur S. Ramachandran - Lindsay M. Oberman

بحثا معا الصلات بن التوجد ومنظومة العصبونات للراتية في «مركز الدماغ والتعرف» بحامعة كاليهورنيا في سان بيبكو حصل خراماشناندران» [مدين المركز] على الدكتوراه في علم الاعتصاب من حامعة كمسردج واشتهر كحبير في شدودات الدماع. ودرس ايضنا ظاهرتي الاطراف الشبحية phantom lants والجس المشترك synesthesia. وحصل بذلك على جائزة خفتري ديل> لعام 2005 وزمالة المعهد اللكي البريطاني أما خاويرمار» فهو طالب دراسات عليا في مختمر دراماشناندران> تجامعة كاليفورنيا في سان بيبكو، وانضم الى الفريق العامل في هذا المختبر عام 2002.

مراجع للاستزادة

Autonomic Responses of Autistic Children to People and Objects. William Hirstein, Portia Iversen and Vilayanur S. Ramachandran in *Proceedings of the Royal Society of London B*, Vol. 268, pages 1883–1888; 2001.

EEG Evidence for Mirror Neuron Dysfunction in Autism Spectrum Disorders. Lindsay M. Oberman. Edward M. Hubbard, Joseph P. McCleery, Eric L. Altschuler, Jaime A. Pineda and Vilayanur S. Ramachandran in Cognitive Brain Research. Vol. 24, pages 190–198; 2005

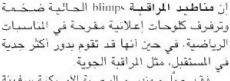
A Brief Tour of Human Consciousness. New edition Vilayanur S. Ramachandran. Pi Press, 2005.

Scientific American, November 2006

أخبار علمية

المنظومة لاش"

منظومة للمراقبة العسكرية أساسها المنطاد.



فقد حمل مهندسو البصرية الأمريكية سفينة هوائية airship منظوبة خاصة تسمى لاش LASH ويصبورة أسباسية. نعمل «لاش» بوسباطة كنشف الألوان فكل جسم يعكس الضبوء بالصبورة الخاصة به، غير المرنية بالعين المجردة. والمنظومة الاش، التي طورتها منوسسية العلوم والتقانة الدولية في هونولولو، هي في الأساس ألة تصوير ترسل الصنورة الضوئية، التي عادة ما تكون في الجال تحت الاحمر أو النيفسجي، الي حاسوب محمول على مثن المنطاد يفاضل الحاسوب بين الأطوال الموجية ويعطى خيالا يظهر صورة، في الزمن الحقيقي: ذات تغيرات الوان محسنة ويقول 🕓 هويت؛ [مدير تطوير منظومة السفينة الهوائية المتقدمة لمكتب أيحاث البحرية} ، إنّ التمويه الذي بصنعه الإنسان، على سبيل المثال، يختلف بترددين عن طيف اللون الطبيعي المحيط ولا تستطيع عينك أبدأ تمييز الفرق

لكن المنظومة الاش تستطيع ذلك فقد استطاعت اثناء الاختبارات أن تتبع حيتانا تسبح في ممرات السفر على عمق نحو 20 مترا تحت سطح المحيط كما اكتشفت غزو الجنادب للمحاصيل وقال حفويت موضحا وإذا فقد طفل في الغابة وكانت والدته تعلم انه يلبس معطفا أحمر فإنك تبحث عن ذلك اللون. •

إنَّ المِناطيدِ المقيدة، هي الأنَّ عناصر للمراقبة العسكرية والشرطية لكن المناطيد التي تحلق بحرية والتي تحمل محسات عالية التقنية توافر مرونة أفضل بكثير وقد أعطى الموظفون الفدراليون في

الشبهر 2002/10 الموافقة على تجهيز المنطاد بمنظومة الأشاء ومحسات أخرى للبحث عن فناصة منطقة الحزام المحيط بالعاصمة واشنطن وذلك بكشف إطلاق النار من سلاح أما من ناحية الاستخدام العسكري، فإن المنطاد المجهز بمنظومة الاش، يمكنه أن يرافب مناطق النزاعات المتفرقة ومحاولة معرفة الأمكنة المموهة لاختباء العدو (ونظرا إلى كون المناطيد هدف سمهلا، فمي غير مناسبة لمراقبة مناطق القتال الساخنة كالعراق) كما يمكن للبحرية أو لحراس الشواطئ استخدام المنظومة لتقصى الشواطي الأمريكية والبحث مثلا عن الإرهابيين أو المهربين أو عن الالغام في المرافئ إن ميرة المناطيد التي تجعلها مناسعة للمراقبة الجوية وبالتحديد قدرتها على البقاء مستقرة لفنرة زمنية طريلة ـ سببت كذلك قلق بعض المراقبين. يقول ١٠٠ كارليت، [الذي يعمل محللًا دفاعيا لدى منظمة ، الأمن العالمي، في مدينة الاسكندرية في فرجينيا]: «لدى مشكلة مع العسكريين الذين ينظرون إلى فناء بيتى كل يوم فالناس يتذمرون حول قانون المواطنة. وهم قلقون من العسكريين الذين براقبونهم بوسيا وهذا سيغير طريقة نظرتنا إلى الحريات الدنية بشكل جذري فأهلا بك في دولة الشرطة ويجيب

المؤلف Phil Scott

<هويت> عن ذلك بشكل مقتضب «إننا لا نتجسس

بكتب عز تقانة الطبران. ويقيم في مدينة نبويورت

على الناس، فهذا مخالف للقانون -

SKYSHIP 600

أعين سفينة القضاء: يحمل المنطاد عاليا منظومة محسات تدعى الاشء التي اجتازت اختباراتها الجوبة

من المراقبة إلى التشخيص

إن الثقائة لاش LASH قد تكون مفيدة في المستشفيات ` . إذ يمكن لألة ا التصوير المزودة بهذه التقائة ان تكشف الخلايا السرطانية بملاحظة التغيرات الضوئية الدقيقة مقاربة بالنسج المحيطة وتخضع المنظومة لاختبار الطور الثانى للاستخدام في كشف السرطان العنفي cervical إذ إنها تُجري بالفعل، وبدون الم. تشريحا مجهريا biopsy افتراضنا وتعطى نتائج في الزمن الحقيقي، وهذا يعفي المريض من قلق الانتظار لمعرفة الفقائج من طبيب التشريح المرضى pathologist. وكان صانعو المنظومة ، لاش» [ص مؤسسة العلوم والتقائة العالمية | باملور تسويقها عام 2006

LASH OUT (-1

From Surveillance to Diagnostics: 141

MEMORABLE NANOFINGS |----

ا الاكتسرف الأولسي من Moral Ambome. Sensor Hyperspectral ، وتعنى اللحس ألحوى

الساحلي المفرط الحساسية الطبعية

١٠١ أو المنافي (ج. مشهي)

١٣١ او الحفر الضوني

حلقات نانوية لا تنسى''''

يمكن لمصنع الذواكر المغنطسسة تحزيم شبيات بشكل كثيف اعتمادا على تقنيات الليثوغرافيا lithography ، لكنهم سيحتاجون إلى وسيلة اخرى موثوقة ورخبصة لتشكيل بتات ذات مقياس نانوي ووفقا الإحدى المقاربات المحتملة. فقد تمكن الباجثون من جمع جسيمات كوبالث نانوية كي تتشكل كحلقات قادرة على تحزين معلومات مغنطيسية عند درجة الحرارة العادية فالجسيمات، التي تبدأ بالطفو في مُحلُ ممروج بخافض للتوتر السطحي surfactant

يجذب بعضها بعضا مثل مغنطيس بالغ الصغر وتتجمع وفق طيف من الاشكال، بما فيها حلقات قطرها أقل من ١١١٥ نانومثر، ويمكن التحكم في مقدار الخلقات المتشكلة بتوليف تراكييز مخفض الثونر السطحي والجسسيمات، ويتطب بناء اجهزة من الحلقات، استقرارها ميكانيكيا، ومكاملتها مع طرق التصنيع النانوية الأخرى، كما يقول الباحث الرئيسي «۱ وای» [من جامعة پیردو] ویضیف نها قد تجمع مثلًا مع الأسلاك النانوية لتبديل الحالات المغنطيسية. وقد ظهر هذا العمل في الشبهر 2003/11 في مجلة Angewandte Chemie

< JS. N. J>

ذوبان عند القمة الجليدية

سيكون للاحترار السريع في القطب الشمالي عواقب عالمية.

يكمن تأثير الاحترار العالمي مستقبلا في القارة القطبية الشمالية ففي العقود الاحيرة ارتفعت درجات الحرارة هناك اسرع بمرتين تقريبا منها في بقية أنحاء العالم وأصدر مجلس القارة القطبية الشيمالية The Arctic Council [وهو منظمة بير الحكومات تضم ثماني دول هي الولايات المتحدة وكندا وأيسلندا والدنمارك والنرويج والسبويد وفنلندا وروسيا، أضافة إلى عدة منظمات محلية شعبية] تقريرا متزنا في الشهر 2004/11. ويقدر التفرير أنه بحلول تهاية هذا القرن سوف ترتفع درجات حرارة الشتاء الوسطية أربع إلى سبع درجات سيلزية تقريبا فوق اليابسة، ونحو سبع إلى عشر درجات سيلزية فوق المحيطات، وهذا سيؤدى إلى تغيرات عميقة في نهاية القرن.

ذوبان جليد كريملاند ذوبان جليد أخر فوق اليابسة خلال الفرون القليلة القادمة فإن هذا سوف يرفع مستوى المحيطات ثمانية امتار مهددا بذلك مدنا رئيسية، مثل مومباي وكلكوتا ومانيلا. وماسحا جراء فلوريدا الواقع تحد ميامي كما أن ارتفاعات أقل شانا ستكون كارثية هناك 17 مليون انسان في بنكلاديش يعيشون على ارتفاع أقل من متر واحد فوق سطح البحر أضف إلى ذلك أنه مع انكماش الطبقة المتجمدة permatrost في الفارة القطبية الشمالية سيتحرر الكربون المحتبس هناك. وهو يعادل 14 في المنة من الإجسالي العالمي، وهذا سيريد من مفعول الدفيشة (الاحتباس الحراري) greenhouse effect وسنوف يقضني احترار القارة القطبية الشمالية على الدب القطبي وعلى مجتمعات

2010-2030



ومع أن معظم الطاقة الشمسية يصل إلى

المناطق الاستوائية، فإن الجو والمحيطات تعيد توزيع

الطاقة الاستوانية نحو القطبين وبخلاف المناطق الاستوانية، حيث يذهب جزء كبير من الطاقة التي

تتلقاها هذه المناطق على السطح في التبخر، فإن

معظم الطاقة التي يتلفاها سطح مناطق القارة

القطبية الشمالية يذهب في تسخين الجو ويرجح

أن تسخن القارة القطبية الشمالية بصورة أسرع

مما هي عليه في القارة القطبية الجنوبية، وذلك لعدة

أسباب معقدة، منها أن امتصاص الإشعاع

نماذج مناخية فكرةً عن حنالة الجليد البحرى في

القارة القطبية الشمالية في الشهر 9 لثلاث فنرات

رُمنية بين عامى 2010 و 2090، ووفق مجلس القارة

القطبية الشمالية فإن صفيحة كرينلاند الجليدية.

وهي أكبر كتلة جليد فوق اليابسة في العالم. سوف

تتسجساور على الأغلب خط الذوبان اللاعكوس

irreversible خلال هذا القرن فأذا أضيف إلى

وتعطى الخرانط المبنية على متوسطات خمسة

الشمسي فيها أكبر



يحسب توقعات مجلس القارة القطبية الشمالية. سوف

يذوي الجليد الدحري في القارة القطبية الشمالية ونُظهر الضرائط وضع الجَليد البحري في الشبهر 9 في ثلاث فترات زمنية مختلفة من الفرن الـ

الفقمة ويشرد السكان الاصليين

وفى الناحية الإيجابية سيفنتح المر الشمالي العربى خلال عقود قليلة أمام الشحر بالسفن صيفا بصورة منتظمة، وسوف تزداد على الأغلب فرص استخراج النفط والغاز قرب الشواطئ وبالفعل قبإن 25 في المئة من نفط وغبار كوكبنا المتبقية هي في القارة القطبية الشمالية: أذ تحنوي هدرات الغاز الطبيعي، وهي بلورات صلبة شبيهة بالجليد محتجزة تحت الطبقة المتجمدة، نظريا على طاقة أكثر من احتياطيات النفط والغاز والفحم الحجرى الثقليدية محتمعة لكن الاستغلال الكامل لموارد القارة القطبية الشمالية لتلبية حاجات العالم من الطاقة لن يكون على الأغلب قبل انقضاء عقود كثيرة قادمة [انظر «جيوسياسة الطاقة»، العُلام، العددان 8/7 (2005). ص 74]

<#. دويل>

 اكتشفت أقدم احفورة جرابية marsupial، حتى الأن. عمرها 125 مليون سنة، فهي نتقدم ناريخيا بـ15 مليون سنة على شواهد أخرى حول الجراببات وهي عبارة عن بقايا هيكل عظمي بحجم الفار، كامل كمالا

نقاط موجزة

2002/12/12, Science www.sciem.com/news-directory.cfm

■ اكتشف الباحثون أن قطاعات ضهرات ridges وسط المحيط بيناعد بغضتها عن بغض ستويا بمقدار بــراوح نــين 0.8 و 0.15 نــوضــ 21 و 0.38 سم) مقارنة بالحركات النموذجية التي تراوح بين 25 و 17.8 سند. ويمكن أن بغير الشاعد المنتاهى النطاء التفكير حول تتبكل صفائح القشرة الأرضية.

2003/11/27 , Nature

 تفكن الفيزيائيون من التصوير بعدسة مستوية عند ترددات ميكروية. وهذه التقنية، المستندة إلى الانكسار السالب، يمكن أن تعطى صورا اكثر حدة من تلك النائجة من الانحناء لعدسة مقوسة.

.2003/11/27 . Nature

11 العثوان الأصني MELTING AT THE TOP Bher Points (**)

دُع الإنترنت على الحياد"

لو كان لعالم الإنترنت أن يتخذ شعارا غير رسمي حتى الآن، لكان هذا الشعار الجملة التي علّق بها حلا شتايتره على رسمه الكاريكاتيري الشهير. "حينما تكون على الإنترنت، لا احد يعلى أنك كلب." فالاتصالات الرقمية لا تخفي هوية المستخدم وحسب، بل إن الپروتوكولات الاساسية التي تحكم تدفق البيانات فيها، ويرمز لها بالاحرف TCP/IP، لا مثيل لها في المساواة فمسيّرات حركة الاتصالات تعامل بالتساوي رزم بيانات كل من يستخدم الإنترنت ويفضل "أرض المعب رزم بيانات كل من يستخدم الإنترنت ويفضل "أرض المعب الذي حققوا انتكاراتهم انظلاقا من مرأب سيارة، أن ينافسوا بمنتجات شركاتهم الحديثة العهد الشركات الخمسمنة الغني في العالم، حسب تصنيف مجلة **

لكن في ضبوء الرواج المتنامي للقيديو الدفيقي "Web 2.0"، وخدمات آخرى مختلفة تصنف تحت تسمية "Web 2.0"، فيادل بعض شركات الاتصالات من أجل تغيير النموذج المكنّى محبادية الشبكة "فحودة القيديو على الخط لا تتحمل الإعاقة في الارسال، حتى لو كانت صنيلة والآن ترغب شركات من أمثال الرسال، حتى لو كانت صنيلة والآن ترغب شركات من أمثال AT&T و Verizon و Comeasi التي تمثلك الخطوط الفقرية المحركة الإنترنت، في وضع أفضليات لحركة البيانات بغية الوصول إلى تدفق أكثر اتزانا، وإذا سارت الامور وفق ما يريدون، فإن شعار الإنترنت التالي يمكن أن يُقتبس من كتاب "مرزعة الحيوانات" لحن) أورول»: "خُلقت الحيوانات جميعا متساوية، لكن بعضها أكثر تساويا من غيره "

تقترح شركات الاتصالات خدمة طبقية tiered service للرودي المحتوى المحتوى econtent providers على الشبكة ويدفع هؤلاء المزودون حاليا مقابل عرض الحزمة bandwidth الذي يستخدمونه فقط، لكن شركات الاتصالات تريد أيضا تحميلهم تكاليف أعلى لقاء معاملة تفضيلية لبياناتهم وتجادل هذه الشركات بانها تحتاج إلى الاستثمار من أجل تلبية الطلب المتزايد على عرض الحرمة، والبديل الوحيد لتحميل مزودي المحتوى التكلفة الإضافية هو تحميل الأفراد المستهلكين تكلفة أعلى لقاء النفاد إلى الشبكة، وهو أمر لا يرحب به أحد

لكن هذا التوجه يستثير بعض النقاد فالشركات التي تعرم عقودا مع شركات الاتصالات، أو الشركات التي نقدم المحتوى للشبكة وهي أثرع لشركات الاتصالات ذاتها، يمكن أن تحصل على مرايا هائلة مقارتة بمنافسيها ـ وهذا ترتيب مناف للجدارة antimeciocratic يسيء إلى التنافس ويعرقل استحداث مؤسسات جديدة للاعمال وفي أسوأ الحالات يمكن أن تصبح بعض المواقع

على الشبكة غير قابلة للاستخدام عمليا. ومن دون ريب، سوف تُحال الرسوم الإضافية _ بطريقة أو بأخرى _ إلى المستهلك في نهاية المطاف، على صورة تكاليف أعلى للحصول على المحتوى

وفي المحصلة، فإن أولنك الذين يفضلون حيادية الشبكة يمتلكون الحجة الأفضل فوجود نظام لتحديد أفضليات حركة البيانات ربما أضحى ضروريا يوما ما، إلا أنه يؤمل وضع هذا النظام بناء على الاحتياجات التي يفرضها نقل البيانات، لا على صفقات ونزوات مُلاك الكبال ، إضافة إلى ما سبق، فإن المدونات الشخصية personal blogs وصفحات الوب الاخرى تتجه بصورة متزايدة لتصبح خليطا منوعا من مصادر مختلفة

والخدمات الطبقية يمكن أن تُخمد هذه السرعسة لذا، فسان لم يتم التسوصل إلى تشسارك عام في تكاليف القيديو، فقد يكون من العملي ومن دواعي المساواة في نهاية المطاف أن يدفع كلُّ شخص ثمن ما يستقبل من بيانات قيّمة

وقد يشعر الإنسان بقدر أكبر عن الاطمئنان تحاه إنهاء حياد الشبكة لو لم تتمتع شركات الاتصالات، في الكثير من الأحيان، باحتكار خدمة الحزمة العريضة broadband. فنصف عدد الامريكيين نقريبا يمتلكون خيارا محدودا، أو



hays. These we show love and its lease, he straining should be to come up with two the your learning.

comments or questions, post or message me on the your learning.

any like your learning and learning message me

لا يمتلكون أي خيار، إذا احتاجوا إلى وصلات عالية السرعة. وإن شح المنافسة يقلص الحوافز التي تدفع شركات الاتصالات للحفاظ على مستوى مرتفع لخدمات الشبكة من جميع الجوانب.

وفي الشهر 2006/6 وجّه مجلس النواب الامريكي صفعة إلى حياد الشبكة بإبرامه تعديل قانون الاتصالات لعام 1996، ألغى بموجبه اي حماية لها ويُحصّر مجلس الشيوخ مشروع قرار كاسح خاص به لإعادة تنظيم الاتصالات وحول هذه القضية المهمة هناك عريض تان يُطلب توقيع إحداهما، تلك التي اعدما الموقع SavetheIntemet.org (الذي يفضل حياد الشبكة) والاخرى التي أعدما الموقع HandsOff org (المعارض لحيادها)

سابنتبغیك آمریکان «KEEP THE NFT NEUTRAL LO

۱۱، سلسلة من الصور المتحركة التي تُرسل مصنفوطة عبر الإنترنت
 ۱۲، cable owners از مُلاك الاتصالان;

 العام المسلمة (weolog) وهي صحيقة الكترونية تُحدث باستمرار، وتعبّر عموما عن شحصية كانبها أو عن موقع الشبكة الذي تصدر عنه (التحرير)